

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN RUTE
PRIORITAS KENDARAAN KESELAMATAN UNTUK
PENANGANAN KEADAAN DARURAT PADA WILAYAH
PADAT PENDUDUK MENGGUNAKAN
ALGORITMA DIJKSTRA BERBASIS GIS**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

FIRMANSYAH

NPM. 2209010013



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2026

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN RUTE
PRIORITAS KENDARAAN KESELAMATAN UNTUK
PENANGANAN KEADAAN DARURAT PADA WILAYAH
PADAT PENDUDUK MENGGUNAKAN
ALGORITMA DIJKSTRA BERBASIS GIS**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
(S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer
dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

FIRMANSYAH

NPM. 2209010013

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN**

2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
PENENTUAN RUTE PRIORITAS KENDARAAN
KESELAMATAN UNTUK PENANGANAN
KEADAAN DARURAT PADA WILAYAH
PADAT PENDUDUK MENGGUNAKAN
ALGORITMA DIJKSTRA BERBASIS GIS

Nama Mahasiswa : FIRMANSYAH
NPM : 2209010013
Program Studi : SISTEM INFORMASI

Menyetujui
Komisi Pembimbing



DR. Firahmi Rizky, M.kom
NIDN. 0116079201

Ketua Program Studi



Mahardika Abdi Prawira Tanjung, S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0117088902

Dekan



Dr. Al-Khowarizmi, M.Kom.
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN RUTE
PRIORITAS KENDARAAN KESELAMATAN UNTUK
PENANGANAN KEADAAN DARURAT PADA WILAYAH
PADAT PENDUDUK MENGGUNAKAN
ALGORITMA DIJKSTRA BERBASIS GIS**

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, 21 Agustus 2026

Yang membuat pernyataan



Firmansyah
NPM. 2209010013

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Firmansyah
NPM : 2209010013
Program Studi : Sistem Informasi
Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN RUTE
PRIORITAS KENDARAAN KESELAMATAN UNTUK
PENANGANAN KEADAAN DARURAT PADA WILAYAH
PADAT PENDUDUK MENGGUNAKAN
ALGORITMA DIJKSTRA BERBASIS GIS**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk *database*, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, 20 Agustus 2026

Yang membuat pernyataan



Firmansyah
NPM. 2209010013

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Firmansyah
Tempat dan Tanggal Lahir : Sambirejo Timur, 21 November 2004
Alamat Rumah : Jln. Sederhana Dusun X Raya
Telepon/Faks/HP : 082164013435
E-mail : firmnnnsyah@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : -
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD : SD BIDAYATUL HIDAYAH TAMAT : 2016
SMP : SMP TUNAS BANGSA TAMAT: 2019
SMA : SMAN 2 PERCUT SEI TUAN TAMAT: 2022

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum wr. wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Skripsi ini berjudul **“Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Rute Prioritas Kendaraan Keselamatan Untuk Penanganan Keadaan Darurat Pada Wilayah Padat Penduduk Menggunakan Algoritma Dijkstra Berbasis GIS”**. Skripsi ini merupakan bagian dari perjalanan akademik dalam meraih gelar sarjana pada program studi Sistem Informasi di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Selama proses penyusunan, penulis memperoleh dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, Penulis tentunya berterima kasih kepada berbagai pihak dalam dukungan serta doa dalam penyelesaian skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Akrim, M.Pd. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)
2. Bapak Assoc. Prof. Dr. Al-Khowarizmi, M.Kom. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
3. Ibu Dr. Firahmi Rizky, M.Kom. selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU. Sekaligus Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Mhd. Basri, S.Si., M.Kom. selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
5. Bapak Mahardika Abdi Prawira Tanjung, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi.
6. Bapak Mulkan Azhari, S.Kom., M.Kom. selaku Sekretaris Program Studi Sistem Informasi.
7. Bapak Martiano S.Pd, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Akademik

penulis.

8. Kedua orang tua tercinta, Ibu dan Bapak, yang menjadi alasan terbesar di balik setiap langkah, perjuangan, dan pencapaian penulis hingga saat ini. Meskipun Ibu dan Bapak tidak sempat merasakan bangku perkuliahan, hal tersebut tidak pernah menjadi alasan untuk membatasi impian dan pendidikan anak-anaknya. Justru dengan segala keterbatasan yang ada, Ibu dan Bapak selalu berusaha memberikan yang terbaik serta mendukung penulis untuk dapat menempuh pendidikan setinggi mungkin. Terima kasih atas setiap doa, kasih sayang, pengorbanan, dan perjuangan yang tidak pernah berhenti. Skripsi ini penulis persembahkan sebagai salah satu bentuk rasa terima kasih dan bukti kecil atas segala perjuangan Ibu dan Bapak selama ini.
9. Terima kasih juga kepada sahabat-sahabat penulis, yang telah menjadi teman berdiskusi, teman bertukar pikiran hingga larut malam, yang rela kosnya dijadikan tempat singgah untuk menginap dan mengerjakan skripsi, bahkan di momen bulan puasa melewati sahur dan buka puasa bersama, sosok kalian yang selalu hadir menghibur di masa-masa kritis pengerjaan skripsi ini. Tanpa dorongan dan canda tawa kalian, perjalanan panjang ini tidak akan terasa semenyenangkan ini.
10. Teman-teman KKN 2025 Desa Paluh Kemiri, terima kasih atas segala dukungan, kebersamaan, cerita dan kenangan yang telah dilalui bersama. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan yang penuh makna dan semoga silaturahmi tetap terjaga. Untuk seorang sahabat yang telah lebih dahulu menghadap Sang Pencipta, semoga Allah SWT menerima seluruh amal ibadah dan ditempatkan di tempat terbaik-Nya.
11. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri, Firmansyah. Terima kasih karena telah bertahan dan melewati setiap proses hingga akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih untuk setiap malam yang dihabiskan dalam kelelahan, setiap waktu yang dipenuhi dengan rasa khawatir, tetapi tetap memilih untuk melanjutkan apa yang telah dimulai. Terima kasih kepada hati yang selalu berusaha ikhlas, meskipun banyak hal yang terjadi tidak sesuai dengan harapan. Terima kasih karena tetap berusaha ketika keadaan terasa berat, tetap bangkit ketika merasa lelah, dan tetap percaya

bahwa setiap perjuangan akan menemukan hasilnya. Semua hal yang telah dilewati, baik yang menyenangkan maupun yang tidak sesuai dengan keinginan, telah menjadi bagian dari perjalanan dan pelajaran yang berharga. Semoga pencapaian ini menjadi pengingat bahwa diri ini mampu melewati masa-masa sulit. Ke depannya, semoga saya tetap kuat, rendah hati, tidak mudah menyerah, selalu bersyukur, dan terus berusaha mewujudkan apa yang menjadi impian.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini belum sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran yang berguna dan membangun untuk kelengkapan laporan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi pembaca demi kemajuan perkembangan ilmu pendidikan di masa yang akan datang. Amin Yaa Rabbal Alamin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Medan, 20 Agustus 2026

Penulis

Firmansyah
NPM. 2209010013

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN
RUTE PRIORITAS KENDARAAN KESELAMATAN UNTUK
PENANGANAN KEADAAN DARURAT PADA WILAYAH PADAT
PENDUDUK MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA BERBASIS GIS**

ABSTRAK

Permasalahan utama dalam penanganan keadaan darurat di wilayah padat penduduk, seperti Kecamatan Medan Tembung, adalah keterlambatan respon kendaraan keselamatan akibat kepadatan lalu lintas dan rute jalan yang tidak efisien. Kondisi infrastruktur jalan yang sempit serta ketergantungan pada penentuan rute manual sering kali menghambat mobilitas ambulans dan pemadam kebakaran, sehingga meningkatkan risiko kehilangan jiwa dan harta benda. Penelitian ini bertujuan untuk merancang Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis Geographic Information System (GIS) menggunakan algoritma Dijkstra guna menentukan rute prioritas bagi kendaraan keselamatan secara cepat, akurat, dan sistematis. Metodologi penelitian yang digunakan mencakup pemanfaatan GIS untuk analisis data spasial jaringan jalan dan penerapan algoritma Dijkstra untuk menghitung lintasan terpendek pada graf berbobot (simpul dan sisi). Data diperoleh melalui observasi lapangan sebagai data primer serta pemanfaatan peta digital dari OpenStreetMap sebagai data sekunder. Selain parameter jarak, sistem ini juga mempertimbangkan kriteria kondisi jalan dan tingkat kemacetan dalam menentukan bobot jalur. Pengembangan sistem dilakukan berbasis web menggunakan library Leaflet.js untuk visualisasi peta digital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pendukung keputusan yang dikembangkan berhasil mengintegrasikan data geografis dengan algoritma pencarian rute untuk memberikan rekomendasi jalur tercepat menuju lokasi kejadian. Pengujian sistem menggunakan metode Black Box Testing mengonfirmasi bahwa seluruh fitur fungsional, mulai dari manajemen data node hingga visualisasi rute pada peta digital, berjalan dengan baik sesuai rancangan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah implementasi algoritma Dijkstra berbasis GIS mampu meningkatkan efisiensi penanganan keadaan darurat melalui penentuan rute optimal yang dapat meminimalkan waktu tempuh kendaraan keselamatan dibandingkan metode konvensional.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, GIS, Algoritma Dijkstra, Rute Prioritas, Kendaraan Keselamatan.

**GIS-BASED DECISION SUPPORT SYSTEM FOR
DETERMINING PRIORITY ROUTES
FOR EMERGENCY VEHICLES IN DENSELY
POPULATED AREAS USING DIJKSTRA'S
ALGORITHM**

ABSTRACT

A major challenge in emergency response within densely populated areas—such as Medan Tembung District—is the delayed response of emergency vehicles caused by traffic congestion and inefficient routing. Narrow road infrastructure and a reliance on manual route planning often hinder the mobility of ambulances and fire trucks, thereby increasing the risk of loss of life and property. This study aims to design a Geographic Information System (GIS)-based Decision Support System (DSS) utilizing Dijkstra's algorithm to determine priority routes for emergency vehicles quickly, accurately, and systematically. The research methodology involves using GIS for the spatial analysis of road networks and applying Dijkstra's algorithm to calculate the shortest path within a weighted graph (nodes and edges). Data was obtained through field observations (primary data) and digital maps from OpenStreetMap (secondary data). In addition to distance, the system considers road conditions and traffic congestion levels when determining path weights. The system was developed as a web-based application using the Leaflet.js library for digital map visualization. The results demonstrate that the developed DSS successfully integrates geographic data with route-finding algorithms to recommend the fastest path to the incident location. Black Box Testing confirmed that all functional features—ranging from node data management to route visualization on the digital map—operate correctly according to the design. The study concludes that implementing a GIS-based Dijkstra's algorithm enhances emergency response efficiency by determining optimal routes that minimize travel time for emergency vehicles compared to conventional methods.

Keywords: *Decision Support System, GIS, Dijkstra's Algorithm, Priority Route, Emergency Vehicles.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II	7
LANDASAN TEORI.....	7
2.1. Sistem Pendukung Keputusan.....	7
2.2. Algoritma Dijkstra.....	7
2.3. Teori Graf.....	8
2.4. Kendaraan Darurat	9
2.5. <i>Geographic Information System (GIS)</i>	9
2.6. Visual Studio Code.....	10
2.7. PHP.....	10
2.8. XAMPP	10
2.9. ArcGIS	11
2.10.UML	11
2.10.1. <i>Use Case Diagram</i>	11
2.10.2. <i>Activity Diagram</i>	12
2.10.3. <i>Sequence Diagram</i>	12
2.10.4. <i>Class Diagram</i>	12
2.11. Penelitian Terdahulu	13
BAB III.....	16
ANALISA PERANCANGAN SISTEM	16
3.1. Analisis Permasalahan.....	16

3.2. Tahapan Penelitian	17
3.3. Pengumpulan Data	19
3.4. Analisis Data dan Perhitungan Manual Algoritma Dijkstra.....	20
3.4.1. Data Titik dan Rute	20
3.4.2. Data Jarak antar Titik	21
3.4.3. Perhitungan Rute Terpendek	22
3.4.4. Inisialisasi Jarak	23
3.4.5. Hasil Analisis Data.....	25
3.5. Algoritma Sistem.....	26
3.6. Alur Sistem.....	27
3.7. Perancangan Sistem.....	29
3.7.1. <i>Use Case Diagram</i>	29
3.7.2. <i>Activity Diagram</i>	31
3.7.3. <i>Sequence Diagram</i>	33
3.7.4. <i>Class Diagram</i>	34
3.8. Rancangan Antarmuka	35
3.9. Spesifikasi Perangkat yang Digunakan	40
3.9.1. Perangkat Keras.....	41
3.9.2. Perangkat Lunak.....	41
BAB IV	43
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....	43
4.1. Implementasi Algoritma Dijkstra.....	43
4.1.1. Pembentukan Jaringan Jalan	43
4.1.2. Penentuan Titik Awal dan Titik Tujuan.....	44
4.1.3. Proses Algoritma Dijkstra	45
4.1.4. Penentuan Jalur Hasil Dijkstra	46
4.2. Implementasi Antarmuka Peta Digital	47
4.3. Tampilan Antarmuka.....	47
4.4. Pengujian Antarmuka	53
4.5. Pengujian <i>Blackbox Testing</i>	54
4.6. Hasil Pengujian <i>Blackbox Testing</i>	56
BAB V.....	58

PENUTUP.....	58
5.1. Kesimpulan.....	58
5.2. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	13
Tabel 3.1. Titik dan Rute.....	21
Tabel 3.2. Jarak antar Titik	21
Tabel 3.3. Inisialisasi Jarak	23
Tabel 3.4. Hasil Iterasi Algoritma Dijkstra.....	25
Tabel 3.5. Perangkat Keras	41
Tabel 3.6. Perangkat Lunak	41
Tabel 3.7. <i>Black Box Testing</i>	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Tahapan Penelitian	18
Gambar 3.2. Alur Sistem.....	28
Gambar 3.3. <i>Use Case Diagram</i>	30
Gambar 3.4. <i>Activity Diagram</i>	32
Gambar 3.5. <i>Sequence Diagram</i>	33
Gambar 3.6. <i>Class Diagram</i>	34
Gambar 3.7. Halaman Login.....	36
Gambar 3.8. Halaman Dashboard	37
Gambar 3.9. Halaman Data Node	37
Gambar 3.10. Halaman Lokasi Darurat	38
Gambar 3.11. Halaman Laporan Darurat.....	39
Gambar 3.12. Halaman Peta GIS	39
Gambar 3.13. Halaman Riwayat	40
Gambar 3.14. Program Pembentukan Jaringan Jalan.....	43
Gambar 4.2. Program Penentuan Node.....	44
Gambar 4.3. Proses Algoritma	45
Gambar 4.4. Pembentukan Rute.....	46
Gambar 4.5. Implementasi Peta Digital	47
Gambar 4.6. Form Login.....	48
Gambar 4.7. Dashboard.....	49
Gambar 4.8. Data Node.....	49
Gambar 4.9. Lokasi Darurat.....	50
Gambar 4.10. Laporan Darurat	51
Gambar 4.11. Peta GIS.....	52
Gambar 4.12. Riwayat.....	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Wilayah dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi mengalami berbagai masalah terkait mobilitas, lalu lintas, dan layanan publik, terutama dalam merespon situasi darurat. Kondisi jalan yang ramai, sempit, serta banyaknya kendaraan sering kali menghambat mobilitas kendaraan darurat seperti ambulans, mobil pemadam kebakaran, dan kendaraan polisi untuk segera sampai ketempat kejadian. Keterlambatan dalam menangani keadaan darurat bisa sangat memengaruhi keselamatan warga dan dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kehilangan jiwa maupun kerugian harta benda.

Kecamatan Medan Tembung merupakan salah satu wilayah di Kota Medan dengan populasi dan pergerakan kendaraan lumayan besar. Kawasan ini sebagian besar terisi oleh permukiman yang rapat, institusi pembelajaran, dan lokasi aktivitas perekonomian warga. Situasi ini mengakibatkan kepadatan lalu lintas menjadi lumayan tinggi, khususnya pada jam-jam sibuk. Ketika terjadi situasi gawat, kendaraan pertolongan sering kali menghadapi kendala dalam menemukan jalan tercepat sebab keterbatasan data mengenai rute, kondisi jalan yang tidak menentu, serta minimnya perangkat pendukung digital yang dibutuhkan untuk penetapan keputusan yang sigap dan akurat.

Pada praktiknya, penentuan rute kendaraan keselamatan menuju lokasi kejadian di wilayah padat penduduk masih banyak bergantung pada pengalaman pengemudi atau informasi manual. Cara ini masih dinilai kurang efektif karena tidak

mempertimbangkan seluruh alternatif jalur yang tersedia secara sistematis. Ketidaktepatan dalam memilih rute dapat menyebabkan waktu tempuh menjadi lebih lama, sehingga mengurangi efektivitas penanganan keadaan darurat. Permasalahan serupa juga ditemukan pada berbagai sektor pelayanan publik di wilayah perkotaan yang belum sepenuhnya memanfaatkan teknologi pendukung pengambilan keputusan berbasis data spasial. (Hendi Muhammad & Yuniansyah, n.d.).

Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi, *Geographic Information System* (GIS) menjadi salah satu solusi yang banyak digunakan untuk mengelola dan menganalisis data spasial. GIS mampu menyajikan informasi geografis seperti jaringan jalan, lokasi kejadian, serta posisi kendaraan dalam bentuk peta digital yang interaktif. Pemanfaatan GIS memungkinkan proses analisis rute dilakukan secara visual dan terintegrasi, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan secara lebih cepat dan akurat. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa GIS efektif digunakan dalam perencanaan rute dan manajemen jaringan jalan di wilayah perkotaan (Yulia & Triase, 2024).

Dalam menentukan rute tercepat atau terpendek pada jaringan jalan, diperlukan suatu algoritma pencarian lintasan yang efisien. Algoritma Dijkstra merupakan salah satu algoritma yang paling banyak digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pencarian jalur terpendek pada graf berbobot dengan nilai non-negatif. Algoritma ini bekerja dengan menghitung jarak minimum dari satu titik sumber ke titik tujuan melalui sejumlah simpul yang saling terhubung. Keunggulan algoritma Dijkstra terletak pada kemampuannya menghasilkan rute optimal secara

sistematis dan akurat, sehingga sangat sesuai diterapkan pada permasalahan navigasi dan transportasi perkotaan (Berutu et al., 2025) .

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengintegrasikan GIS dan algoritma Dijkstra dalam berbagai konteks, seperti pemetaan lokasi fasilitas umum, penentuan rute tercepat antar lokasi, serta manajemen transportasi perkotaan. Penelitian (Yulia & Triase, 2024) menunjukkan bahwa integrasi GIS dan algoritma Dijkstra mampu menghasilkan rute terdekat secara efektif pada wilayah Kota Medan. Namun, fokus penelitian tersebut masih terbatas pada pengelolaan fasilitas umum dan belum secara spesifik diarahkan pada kebutuhan penanganan keadaan darurat oleh kendaraan keselamatan.

Berdasarkan permasalahan dan kajian penelitian terdahulu tersebut, diperlukan suatu sistem pendukung keputusan berbasis GIS yang mampu membantu menentukan rute prioritas kendaraan keselamatan secara optimal di wilayah padat penduduk, khususnya Kecamatan Medan Tembung. Dengan memanfaatkan algoritma Dijkstra sebagai metode pencarian rute terpendek, sistem yang dibangun di harapkan dapat memberikan rekomendasi jalur tercepat dan paling efisien menuju lokasi kejadian darurat. Sistem ini diharapkan tidak hanya meningkatkan efektivitas respon kendaraan keselamatan, tetapi juga mendukung upaya peningkatan kualitas pelayanan publik di bidang keselamatan dan kedaruratan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan judul **“Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Rute Prioritas Kendaraan Keselamatan untuk Penanganan Keadaan Darurat pada Wilayah Padat Penduduk Menggunakan Algoritma Dijkstra Berbasis GIS.”**

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pendukung keputusan penentuan rute prioritas kendaraan keselamatan berbasis GIS pada wilayah Medan Tembung?
2. Bagaimana penggunaan algoritma Dijkstra dalam menentukan rute terpendek sebagai rute prioritas kendaraan keselamatan menuju lokasi kejadian darurat?
3. Bagaimana menampilkan hasil perhitungan rute prioritas dalam bentuk peta digital guna mendukung proses pengambilan keputusan yang cepat dan akurat dalam penanganan keadaan darurat?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada wilayah Medan Tembung.
2. Objek penelitian difokuskan pada kendaraan keselamatan seperti, ambulans, kendaraan pemadam kebakaran, dan kendaraan kepolisian.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data jaringan jalan yang diperoleh dari OpenStreetMap, Google Maps, observasi lapangan, serta data pendukung dari instansi terkait.
4. Kriteria yang digunakan dalam penentuan rute prioritas meliputi, kondisi jalan, jarak, dan tingkat kemacetan lalu lintas.

5. Sistem Pendukung Keputusan pada penelitian ini dibangun untuk membantu petugas kendaraan keselamatan dalam menentukan rute prioritas menuju lokasi darurat secara cepat dan efisien dengan memanfaatkan GIS dan algoritma Dijkstra.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini:

1. Merancang Sistem Pendukung Keputusan berbasis GIS untuk membantu penentuan rute prioritas kendaraan keselamatan pada wilayah medan tembung.
2. Menerapkan algoritma Dijkstra dalam menentukan rute terpendek sebagai rute prioritas kendaraan keselamatan dalam penanganan keadaan darurat.
3. Menghasilkan rekomendasi rute prioritas yang optimal dan visualisasi dalam bentuk peta digital guna mendukung kecepatan dan ketepatan penanganan keadaan darurat.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Bagi Penulis:
 - a. Menambah wawasan dan pemahaman dalam penerapan sistem pendukung keputusan, GIS, dan algoritma Dijkstra.
 - b. Melatih kemampuan analisis dan pemecahan masalah melalui penerapan teknologi informasi pada kasus nyata.
 - c. Meningkatkan kemampuan dalam penyusunan karya ilmiah yang sistematis dan terstruktur.
2. Bagi Instansi atau Pihak Terkait:

- a. Membantu petugas dalam menentukan rute prioritas kendaraan keselamatan secara lebih cepat dan akurat.
- b. Mendukung peningkatan efektivitas penanganan keadaan darurat di wilayah padat penduduk.
- c. Menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan sistem pelayanan publik berbasis teknologi.

3. Bagi Keilmuan:

- a. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan sistem pendukung keputusan berbasis GIS dan algoritma Dijkstra.
- b. Memberikan kontribusi dalam pengembangan penerapan teknologi informasi pada bidang keselamatan dan penanganan darurat.
- c. Memperkaya kajian ilmiah mengenai pemanfaatan sistem informasi geografis dalam optimasi rute perkotaan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan suatu metode yang dirancang untuk memfasilitasi proses perolehan keputusan, meskipun tidak bersifat mengikat atau wajib diterapkan. Dalam pengertian literal, decision support system (DSS) adalah instrumen yang berfungsi sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan terkait berbagai permasalahan, memungkinkan pengambil keputusan untuk melakukan pertimbangan mendalam guna mencapai keputusan yang optimal. Sistem ini khususnya dirancang untuk menangani keputusan yang memerlukan penilaian komprehensif serta keputusan yang dapat diproses melalui penerapan algoritma atau metode teknis (Simatupang, 2018).

2.2. Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra merupakan salah satu algoritma paling terkenal dan kerap digunakan untuk menentukan jalur terpendek dari suatu simpul menuju simpul lain dalam sebuah graf berarah yang memiliki bobot non-negatif. Algoritma ini pertama kali diperkenalkan oleh Edsger W. Dijkstra pada tahun 1959. Prinsip fundamental dari algoritma ini adalah menerapkan metode greedy, di mana pada setiap tahapannya, algoritma selalu memilih jalur paling pendek yang tersedia untuk dikembangkan. Proses ini dilakukan sampai seluruh simpul dalam graf telah dikunjungi atau jalur terpendek menuju simpul tujuan telah diperoleh. Keunggulan utama dari algoritma Dijkstra adalah kesederhanaan dan efisiensinya dalam hal waktu komputasi untuk graf dengan bobot non-negatif (Pardede, 2024)

Menurut (Berutu et al., 2025) Algoritma Dijkstra adalah sebuah algoritma untuk menyelesaikan permasalahan lintasan terpendek pada graf dengan bobot pada sisi sisi yang bersifat positif. Algoritma Dijkstra bekerja dengan prinsip greedy untuk mencari rute terpendek dari satu simpul ke simpul lainnya dengan dalam graf berbobot. Cara kerja algoritma Dijkstra:

- a. Inisialisasi: Tentukan jarak dari sumber s ke semua simpul lainnya sebagai tak hingga (∞) kecuali untuk simpul sumber yang di set 0 ($d(s) = 0$).
- b. Pilih simpul dengan arak terdekat: Pilih simpul u dengan jarak terkecil yang belum di kunjungi, kemudian tandai simpul tersebut sebagai sudah di kunjungi.
- c. Perbaiki jarak ke simpul tetangga: Untuk setiap tetangga v dari simpul u , perbarui jarak $d(v)$ menggunakan rumus:

$$d(v) = \min (d(v), d(u) + w(u,v)) \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana $w(u,v)$ adalah bobot antara simpul u dan v

- d. Ulangi: Proses ini berlanjut hingga semua simpul telah di kunjungi atau semua simpul tercapai.

2.3. Teori Graf

Teori graf merupakan cabang ilmu matematika dan ilmu komputer yang mempelajari struktur diskrit yang terdiri atas simpul (*vertex*) dan sisi (*edge*). Konsep ini pertama kali diperkenalkan oleh Leonhard Euler pada tahun 1736 melalui permasalahan Jembatan Königsberg. Secara formal, graf didefinisikan sebagai pasangan terurut $G = (V, E)$ di mana: V adalah himpunan simpul (*vertex*), E adalah himpunan sisi (*edge*) yang menghubungkan pasangan simpul. Graf dapat berupa graf berarah (*directed graph*) maupun graf tak berarah (*undirected graph*).

Dalam konteks sistem navigasi, graf digunakan untuk merepresentasikan jaringan jalan atau rute, di mana lokasi dinyatakan sebagai simpul dan jalur penghubung dinyatakan sebagai sisi (Pasaribu et al., 2026).

2.4. Kendaraan Darurat

Berdasarkan dengan ketentuan Pasal 134 Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009, kendaraan darurat merupakan kategori kendaraan yang memiliki hak prioritas di jalan raya berdasarkan fungsi dan tanggung jawabnya. Beberapa ilustrasi kendaraan darurat mencakup kendaraan pemadam kebakaran yang sedang menjalankan operasi, ambulans yang membawa pasien dalam kondisi gawat darurat, serta kendaraan kepolisian yang memberikan bantuan pada peristiwa kecelakaan lalu lintas. Hak prioritas ini dirancang untuk menjamin bahwa pelayanan darurat dan kepentingan publik dapat beroperasi secara lancar tanpa mengalami gangguan ketika melintas di jalan raya.

2.5. *Geographic Information System (GIS)*

Geographic Information System (GIS) merupakan sebuah teknologi yang menggabungkan aspek geografis dengan teknik analisis data untuk menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam tentang berbagai fenomena. SIG tidak hanya terbatas pada pembuatan peta, tetapi juga memungkinkan pengguna untuk menganalisis data spasial dan mengekstrak informasi penting dari data tersebut. Bagian Utama GIS terletak konsep data spasial, yaitu data yang dihubungkan dengan lokasi geografis spesifik. Ini mencakup segala sesuatu mulai dari koordinat geografis hingga data topografi. GIS memanfaatkan data ini untuk menghasilkan visualisasi yang informatif dan melakukan analisis spasial yang canggih, memungkinkan penggunaannya untuk mengungkap pola dan hubungan yang tidak

terlihat dalam format data tradisional (Natalina *et al.*, 2024). GIS merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, mengelola, menganalisis, dan menampilkan kembali data yang memiliki referensi keruangan untuk mendukung kegiatan pemetaan dan perencanaan (Saputro Stevian Suryo, n.d.).

2.6. Visual Studio Code

Visual Studio Code merupakan sebuah editor teks yang ringan dan dapat diandalkan, dikembangkan oleh Microsoft untuk sistem operasi lintas platform, sehingga tersedia dalam versi Linux, Mac, dan Windows. Editor teks ini secara native mendukung bahasa pemrograman JavaScript, TypeScript, dan Node.js, sedangkan untuk bahasa pemrograman tambahan seperti C++, C#, Python, Go, dan Java dapat didukung melalui plugin yang tersedia di marketplace Visual Studio Code (Simon & Dewanto, 2023).

2.7. PHP

PHP merupakan salah satu bahasa pemrograman skrip yang telah dirancang khusus untuk mengembangkan aplikasi berbasis web. Pada saat program PHP dipanggil melalui web browser, interpreter PHP akan melakukan proses parsing terhadap kode program tersebut di dalam lingkungan server, kemudian menerjemahkannya menjadi dokumen HTML, yang selanjutnya akan dikembalikan dan ditampilkan kepada web browser pengguna (Bahri, 2019)

2.8. XAMPP

XAMPP merupakan perangkat lunak server web Apache yang telah dilengkapi dengan server basis data MySQL dan memberikan dukungan untuk pemrograman PHP. Perangkat lunak ini bersifat mudah digunakan, bebas biaya, serta kompatibel

dengan instalasi pada sistem operasi Linux dan Windows. Selain itu, XAMPP juga memudahkan proses pengembangan dan pengujian aplikasi web secara lokal tanpa memerlukan koneksi internet (Bahri, 2019).

2.9. ArcGIS

ArcGIS merupakan salah satu aplikasi perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (GIS) yang tersedia dalam versi desktop. Perangkat lunak ini menawarkan berbagai fungsi komprehensif, dilengkapi dengan berbagai ekstensi yang telah terintegrasi secara menyeluruh, serta menerapkan prinsip-prinsip basis data spasial, terutama geodatabase baik dalam format personal maupun multi-pengguna. ArcGIS dirancang khusus untuk mendukung kinerja GIS yang optimal, mencakup implementasi Web GIS, Server GIS, dan pengelolaan Database GIS berukuran besar (Sobatnu et al., 2017).

2.10. UML

Unified Modeling language (UML) adalah salah satu standar Bahasa yang digunakan secara luas di dunia industri untuk mengenali kebutuhan, melakukan analisis dan desain, serta menggambarkan struktur dalam pemrograman berbasis objek (Hasanah & Untari., 2020).

2.10.1. Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan salah satu diagram dalam Unified Modeling Language (UML) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem serta menjelaskan fungsi-fungsi yang dapat dilakukan oleh pengguna. Diagram ini membantu dalam mengidentifikasi kebutuhan fungsional sistem dan menunjukkan hubungan antara aktor dengan fitur yang tersedia pada sistem yang dirancang (Kurniawan, 2018).

2.10.2. Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam sistem tersebut sedang dirancang, bagaimana masing-masing aliran mulai, keputusan yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. Activity diagram juga dapat menggambarkan proses yang berjalan secara bersamaan yang mungkin terjadi dalam beberapa kali eksekusi.

2.10.3. Sequence Diagram

Sequence Diagram merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan urutan interaksi antara pengguna, sistem, dan objek yang terlibat dalam menjalankan suatu proses. Diagram ini menunjukkan bagaimana setiap bagian sistem saling berkomunikasi berdasarkan urutan waktu, mulai dari proses awal hingga menghasilkan keluaran. Dengan adanya *Sequence Diagram*, alur proses dalam sistem dapat digambarkan secara lebih jelas dan sistematis.

2.10.4. Class Diagram

Class Diagram merupakan salah satu diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan struktur statis suatu sistem perangkat lunak. Diagram ini menunjukkan kelas-kelas yang terdapat dalam sistem, atribut dan metode yang dimiliki setiap kelas, serta hubungan antara kelas-kelas tersebut (Haryada et al., 2024). Diagram ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai elemen-elemen unsur utama yang membentuk sistem dan cara kerjanya, sehingga memudahkan pengembang dalam memahami desain dan arsitektur perangkat lunak.

2.11. Penelitian Terdahulu

Table 2.1. Penelitian Terdahulu

No	Penulis & tahun	Judul penelitian	Hasil Penelitian
1	(Yulia & Triase, 2024)	Sistem Informasi Geografis Pemetaan dan Pencarian Lokasi Terdekat Tempat Sampah Sementara di Kota Medan Menggunakan Algoritma Dijkstra	Penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mampu menentukan rute terdekat secara akurat serta memberikan informasi estimasi jarak dan waktu tempuh. Selain itu, sistem ini juga membantu meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah dan mempermudah masyarakat dalam menemukan lokasi TPS terdekat melalui visualisasi berbasis peta.
2	(Berutu et al., 2025)	Integrasi Algoritma Dijkstra pada Aplikasi QGIS untuk Simulasi	Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Dijkstra mampu menentukan rute tercepat secara efektif dan memiliki tingkat akurasi

		Rute Tercepat di Medan	yang tinggi meskipun diterapkan pada jaringan jalan yang kompleks. Selain itu, integrasi dengan QGIS memungkinkan visualisasi rute dalam bentuk peta digital yang jelas dan informatif, sehingga memudahkan pengguna dalam memahami hasil perhitungan serta mendukung proses analisis rute secara lebih optimal.
3	(Wibowo et al., 2025)	Modifikasi Algoritma Jalur Terpendek untuk Ambulans di Berbagai Kondisi Jalan untuk Pasien Gawat Darurat	Penelitian ini berhasil menerapkan algoritma A dan Bellman-Ford untuk menentukan rute ambulans yang optimal dalam proses transfer pasien antar rumah sakit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi

			jalur yang lebih efisien sehingga dapat mengurangi waktu tempuh perjalanan dan mendukung penanganan pasien darurat secara lebih cepat dan efektif.
4	(Bagus et al., 2025)	Penerapan Algoritma Dijkstra pada Pencarian Rute Terpendek ke Puskesmas Denpasar Utara II	Penelitian ini berhasil menggunakan Algoritma Dijkstra untuk menemukan rute tercepat ke Puskesmas Denpasar Utara II dari beberapa titik lokasi yang berisiko tinggi terjadi kecelakaan. Penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma berhasil menemukan jalur yang memungkinkan perjalanan dengan jarak terpendek secara efektif, sehingga dapat membantu masyarakat dan tenaga medis dalam mengakses

			fasilitas kesehatan dengan lebih cepat. Selain itu, sistem tersebut juga mampu memberikan petunjuk jalan yang jelas dan mudah dicerna saat terjadi keadaan darurat.
5	(Harahap & Khairina, 2017)	Pencarian Jalur Terpendek dengan Algoritma Dijkstra	Hasil penelitian menunjukkan bahwa Algoritma Dijkstra dapat membantu mencari jalur terpendek dari satu titik ke titik tujuan. Algoritma ini bekerja dengan membandingkan jarak dari beberapa jalur yang tersedia, kemudian menentukan jalur dengan total jarak paling kecil. Dengan begitu, pengguna dapat mengetahui rute yang lebih pendek dan perjalanan menjadi lebih efisien.

6	(Arthalia & Sukmasetyan, 2022)	Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Terpendek Menuju Pelayanan Kesehatan	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma Dijkstra dapat digunakan untuk mencari rute terpendek menuju pelayanan kesehatan. Hasil pengujian menemukan rute dari Universitas Muhammadiyah Metro menuju RSUD Muhammadiyah Metro dengan jarak 6,2 km. Penelitian ini membuktikan bahwa algoritma Dijkstra dapat membantu menentukan jalur dengan total jarak paling pendek berdasarkan bobot setiap jalan.
7	(Kekal et al., 2021)	Analisa Pencarian Rute Tercepat Menuju Tempat Wisata Pulau	Penelitian ini berhasil menggunakan algoritma Greedy untuk menentukan rute terpendek menuju

		Kumala Kota Tenggarong Menggunakan Algoritma Greedy	tempat wisata Pulau Kumala di Tenggarong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rute Ring Road → Pusaka → Polowali → Teluk Dalam → Pulau Kumala merupakan rute terpendek dengan jarak 20 km, sehingga dapat membantu pengguna memilih jalur perjalanan yang lebih efisien.
8	(Rufus et al., 2024)	Penerapan Algoritma Dijkstra Dalam Menentukan Rute Terpendek Untuk Jasa Pengiriman Barang Di Palangkaraya	Penelitian ini berhasil menggunakan algoritma Dijkstra untuk menentukan rute terpendek dalam pengiriman barang di Kota Palangka Raya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rute terpendek yang diperoleh memiliki total bobot 13, sehingga dapat membantu jasa pengiriman

			menghemat waktu dan biaya serta meningkatkan efisiensi pengantaran paket.
--	--	--	---

BAB III

ANALISA PERANCANGAN SISTEM

3.1. Analisis Permasalahan

Kecamatan Medan Tembung mengalami tantangan dalam hal mobilitas yang cukup rumit, terutama dalam situasi darurat. Banyaknya kendaraan yang beroperasi, jalan yang cenderung sempit, serta terbatasnya informasi tentang jalur alternatif sering kali mengganggu kendaraan darurat seperti ambulans, mobil pemadam kebakaran, dan mobil polisi dalam mencapai lokasi kejadian secara cepat.

Saat ini, cara menentukan rute menuju lokasi darurat masih banyak bergantung pada pengemudi atau informasi yang didapat secara manual terkait dengan kondisi jalan. Pendekatan ini dianggap kurang efisien karena tidak mempertimbangkan semua kemungkinan jalur yang ada dalam jaringan jalan secara komprehensif dan sistematis. Hal ini mengakibatkan kemungkinan kendaraan darurat melewati rute yang tidak optimal, sehingga waktu perjalanan menuju lokasi kejadian menjadi lebih lama.

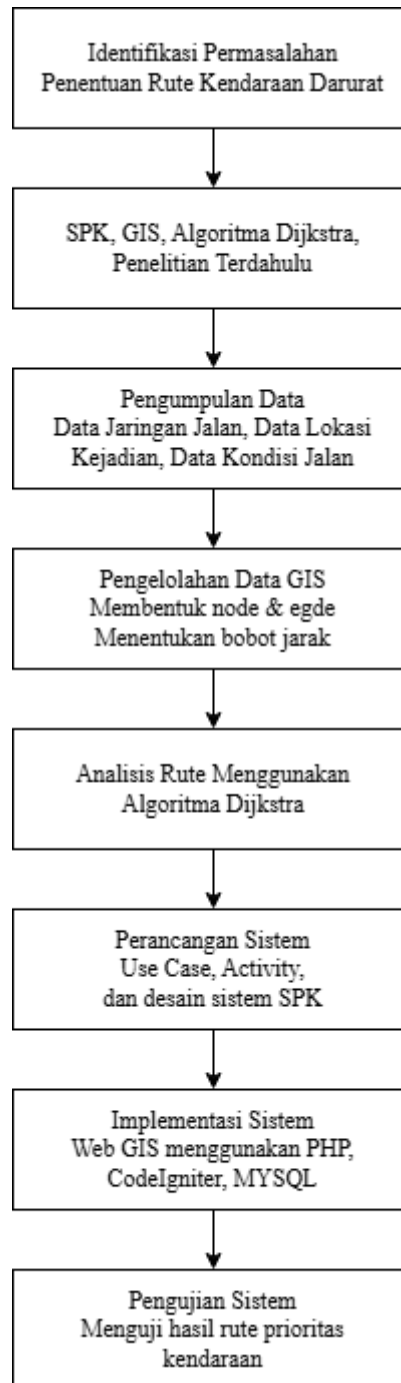
Di samping itu, hingga saat ini belum ada sistem pendukung keputusan yang mampu membantu petugas dalam menetapkan rute prioritas secara sistematis dengan memanfaatkan data jaringan jalan serta analisis spasial. Namun, dengan memanfaatkan teknologi sistem informasi geografis (GIS) yang digabungkan dengan algoritma pencarian rute terpendek, proses pemilihan rute dapat dilakukan dengan lebih cepat, presisi, dan terstruktur.

Merespon masalah tersebut, diperlukan pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis GIS yang dapat menganalisis jaringan jalan dan menentukan

rute prioritas bagi kendaraan darurat dengan menggunakan algoritma Dijkstra. Sistem ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi jalur tercepat menuju lokasi kejadian agar penanganan situasi darurat dapat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien.

3.2. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan serangkaian langkah yang disusun secara sistematis untuk mencapai tujuan penelitian. Pada penelitian ini tahapan penelitian dilakukan untuk membangun Sistem Pendukung Keputusan berbasis *Geographic Information System* (GIS) yang digunakan dalam menentukan rute prioritas kendaraan keselamatan menggunakan algoritma Dijkstra pada kecamatan medan tembung. Proses pengambilan data dilakukan dengan memanfaatkan berbagai data yang berkaitan dengan jaringan jalan, lokasi kejadian darurat, serta kondisi jalan sebagai dasar dalam proses pengambilan keputusan.



Gambar 3.1. Tahapan Penelitian

Alur tahapan penelitian flowchart tersebut menunjukkan rangkaian proses penelitian dari tahap identifikasi permasalahan hingga tahap implementasi dan pengujian sistem berbasis Web GIS.

3.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan salah satu tahap penting dalam penelitian karena data yang diperoleh akan digunakan sebagai dasar dalam proses analisis sistem. Pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan jaringan jalan serta kondisi lalu lintas pada wilayah penelitian. Data yang diperoleh nantinya akan digunakan dalam proses analisis menggunakan algoritma Dijkstra untuk menentukan rute prioritas kendaraan keselamatan. Dalam penelitian ini data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data primer diperoleh secara langsung melalui observasi pada wilayah penelitian. Data yang dikumpulkan berupa informasi mengenai titik lokasi yang digunakan dalam sistem, seperti titik awal kendaraan keselamatan, titik persimpangan atau node, lokasi kejadian darurat, serta kondisi jalan yang dilalui. Observasi dilakukan untuk menyesuaikan data yang digunakan dalam sistem dengan kondisi wilayah penelitian, khususnya pada jaringan jalan yang menjadi jalur kendaraan keselamatan.

b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari sumber digital yang telah tersedia dan digunakan sebagai pendukung dalam pengolahan data sistem. Data yang digunakan meliputi jaringan jalan dan informasi geografis wilayah penelitian yang diperoleh dari OpenStreetMap, serta informasi jarak dan rute yang digunakan sebagai pembanding dalam proses pengujian. Data jaringan jalan tersebut kemudian diolah menjadi node dan edge untuk membentuk jaringan jalan yang

digunakan dalam penerapan algoritma Dijkstra. Jarak antar-node digunakan sebagai bobot pada setiap edge dalam proses pencarian rute terpendek.

3.4. Analisis Data dan Perhitungan Manual Algoritma Dijkstra

Analisis data dilakukan untuk mengolah data jaringan jalan menjadi dasar dalam menentukan rute prioritas kendaraan keselamatan menuju lokasi kejadian darurat di Kecamatan Medan Tembung. Data jaringan jalan yang diperoleh dari peta digital seperti OpenStreetMap dan Google Maps diolah menggunakan GIS, kemudian direpresentasikan dalam bentuk graf yang terdiri dari node dan edge. Node digunakan untuk menunjukkan titik awal, persimpangan, dan lokasi kejadian, sedangkan edge digunakan untuk menunjukkan hubungan atau ruas jalan antar-node.

Pada penelitian ini, jarak antar-node digunakan sebagai bobot pada setiap edge. Data tersebut menjadi dasar dalam proses pencarian rute menggunakan algoritma Dijkstra. Selain jarak, kondisi jalan dan tingkat kemacetan juga digunakan sebagai informasi pendukung dalam memahami kondisi jaringan jalan, sedangkan perhitungan utama Dijkstra menggunakan bobot jarak pada jaringan jalan.

3.4.1. Data Titik dan Rute

Perhitungan manual menggunakan studi kasus perjalanan dari RSUD Haji Medan sebagai titik awal menuju lokasi kejadian darurat dengan koordinat 3.619653, 98.692814. Titik-titik yang digunakan dalam proses perhitungan terdiri dari node A sampai H yang mewakili lokasi awal, beberapa ruas jalan, dan lokasi kejadian darurat.

Tabel 3.1. Titik dan Rute

Node	Keterangan
A	RSU Haji Medan sebagai titik awal
B	Jalan Rumah Sakit Haji
C	Jalan Willem Iskandar
D	Jalan Bhayangkara
E	Jalan Bilal
F	Jalan Madio Santoso
G	Gang Sipitu Huta
H	Lokasi kejadian darurat sebagai titik tujuan

Berdasarkan hasil navigasi pada sistem, rute perjalanan yang diperoleh adalah: RSU Haji Medan → Jalan Rumah Sakit Haji → Jalan Willem Iskandar → Jalan Bhayangkara → Jalan Bilal → Jalan Madio Santoso → Gang Sipitu Huta → Lokasi Kejadian.

3.4.2. Data Jarak antar Titik

Jarak setiap ruas jalan diperoleh dari petunjuk rute yang ditampilkan oleh sistem. Data tersebut digunakan sebagai bobot pada jaringan jalan.

Tabel 3.2. Jarak antar Titik

NO	Titik 1	Titik 2	Jarak antar titik (m)
1	A	B	15
2	B	C	900
3	C	D	800

4	D	E	1.500
5	E	F	200
6	F	G	250
7	G	H	150
8	H	Tujuan	70

Jarak setiap ruas kemudian dikonversikan dari meter menjadi kilometer.

$$1.000 \text{ m} = 1 \text{ km}$$

Dengan demikian, bobot setiap ruas adalah:

$$15 \text{ m} = 0,015 \text{ km}$$

$$900 \text{ m} = 0,900 \text{ km}$$

$$800 \text{ m} = 0,800 \text{ km}$$

$$1.500 \text{ m} = 1,500 \text{ km}$$

$$200 \text{ m} = 0,200 \text{ km}$$

$$250 \text{ m} = 0,250 \text{ km}$$

$$150 \text{ m} = 0,150 \text{ km}$$

$$70 \text{ m} = 0,070 \text{ km}$$

3.4.3. Perhitungan Rute Terpendek

Pencarian rute terpendek dilakukan menggunakan algoritma Dijkstra. Algoritma Dijkstra bekerja dengan menentukan jarak terpendek dari titik awal menuju setiap titik yang terhubung hingga mencapai titik tujuan. Pada tahap awal, titik A ditetapkan sebagai titik awal dengan nilai jarak sebesar 0 km. Sementara itu, titik lainnya diberi nilai tak hingga (∞) karena belum dilakukan proses perhitungan.

3.4.4. Inisialisasi Jarak

Tabel 3.3. Inisialisasi Jarak

Node	Keterangan	Jarak
A	RSU Haji Medan	0
B	Jalan Rumah Sakit Haji	∞
C	Jalan Willem Iskandar	∞
D	Jalan Bhayangkara	∞
E	Jalan Bilal	∞
F	Jalan Madio Santoso	∞
G	Gang Sipitu Huta	∞
H	Lokasi kejadian	∞

Selanjutnya dilakukan proses perhitungan secara bertahap.

Iterasi 1

Dari titik A menuju titik B memiliki jarak 0,015 km.

$$d(B) = d(A) + w(A, B)$$

$$d(B) = 0 + 0,015$$

$$d(B) = 0,015 \text{ km}$$

Iterasi 2

Dari titik B menuju titik C memiliki jarak 0,900 km.

$$d(C) = d(B) + w(B, C)$$

$$d(C) = 0,015 + 0,900$$

$$d(C) = 0,915 \text{ km}$$

Iterasi 3

Dari titik C menuju titik D memiliki jarak 0,800 km.

$$d(D) = d(C) + w(C,D)$$

$$d(D) = 0,915 + 0,800$$

$$d(D) = 1,715 \text{ km}$$

Iterasi 4

Dari titik E menuju titik F memiliki jarak 0,200 km.

$$d(E) = d(D) + w(D,E)$$

$$d(E) = 1,715 + 1,500$$

$$d(E) = 3,215 \text{ km}$$

Iterasi 5

$$d(F) = d(E) + w(E,F)$$

$$d(F) = 3,215 + 0,200$$

$$d(F) = 3,415 \text{ km}$$

Iterasi 6

Dari titik F menuju titik G memiliki jarak 0,250 km.

$$d(G) = d(F) + w(F,G)$$

$$d(G) = 3,415 + 0,250$$

$$d(G) = 3,665 \text{ km}$$

Iterasi 7

Dari titik G menuju titik H memiliki jarak 0,150 km.

$$d(H) = d(G) + w(G,H)$$

$$d(H) = 3,665 + 0,150$$

$$d(H) = 3,815 \text{ km}$$

Iterasi 8

Dari titik H menuju lokasi kejadian memiliki jarak 0,070 km.

$$d(T) = d(H) + w(H,T)$$

$$d(T) = 3,815 + 0,070$$

$$d(T) = 3,885 \text{ km}$$

3.4.5. Hasil Analisis Data

Berdasarkan hasil perhitungan setiap iterasi, diperoleh nilai jarak mulai dari node A sampai dengan titik tujuan. Nilai tersebut menunjukkan akumulasi jarak yang harus ditempuh dari titik awal menuju setiap node yang dilewati.

Hasil perhitungan setiap iterasi dapat dirangkum pada tabel berikut.

Tabel 3.4. Hasil Iterasi Algoritma Dijkstra

Iterasi	Node	Estimasi Jarak
0	A – RSU Haji Medan	0,000 km
1	B – Jalan Rumah Sakit Haji	0,015 km
2	C – Jalan Willem Iskandar	0,915 km
3	D – Jalan Bhayangkara	1,715 km
4	E – Jalan Bilal	3,215 km
5	F – Jalan Madio Santoso	3,415 km
6	G – Gang Sipitu Huta	3,665 km
7	H – Lokasi kejadian	3,815 km
8	Tujuan	3,885 km

Berdasarkan proses tersebut, jalur yang diperoleh adalah:

$$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow T$$

Atau:

RSU Haji Medan → Jalan Rumah Sakit Haji → Jalan Willem Iskandar → Jalan Bhayangkara → Jalan Bilal → Jalan Madio Santoso → Gang Sipitu Huta → Lokasi Kejadian.

Dari hasil analisis dapat diketahui bahwa total jarak berdasarkan perhitungan manual adalah 3,885 km. Hasil ini menunjukkan bahwa algoritma Dijkstra dapat digunakan untuk menentukan urutan node yang dilalui dari titik awal menuju lokasi kejadian berdasarkan bobot jarak yang tersedia. Pada pengujian sistem, rute yang sama ditampilkan dengan jarak 3,97 km dan estimasi waktu tempuh 6 menit, sehingga hasil perhitungan manual dapat digunakan sebagai dasar untuk melihat kesesuaian proses pencarian rute pada sistem.

3.5. Algoritma Sistem

Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma Dijkstra yang berfungsi untuk menentukan rute terpendek dalam jaringan jalan berbasis *Geographic Information System* (GIS). Algoritma Dijkstra dipilih karena mampu menghasilkan jalur optimal secara sistematis pada graf berbobot dengan nilai non-negatif, sehingga sesuai untuk digunakan dalam penentuan rute prioritas kendaraan keselamatan pada kondisi darurat.

Pada sistem yang dibangun, jaringan jalan direpresentasikan dalam bentuk graf yang terdiri dari simpul (*node*) dan sisi (*edge*). Simpul menggambarkan titik-titik penting seperti lokasi kendaraan darurat, persimpangan jalan, dan lokasi kejadian, sedangkan sisi merupakan ruas jalan yang menghubungkan antar simpul. Setiap sisi memiliki bobot berupa jarak antar titik yang diperoleh dari peta digital seperti

OpenStreetMap dan Google Maps. Nilai bobot inilah yang menjadi dasar utama dalam proses perhitungan algoritma Dijkstra.

Selain menggunakan parameter jarak, penelitian ini juga mempertimbangkan beberapa kriteria pendukung seperti, kondisi jalan, jarak dan tingkat kemacetan lalu lintas. Kriteria tersebut diperoleh melalui observasi lapangan dan data sekunder, kemudian digunakan sebagai bahan analisis untuk memahami kondisi jaringan jalan pada wilayah penelitian. Namun, dalam proses perhitungan algoritma Dijkstra, kriteria tersebut tidak dihitung secara langsung sebagai variabel terpisah, melainkan dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam interpretasi hasil atau pengembangan sistem lebih lanjut.

Dalam penelitian ini, proses penentuan rute tidak hanya mempertimbangkan jarak sebagai bobot utama, tetapi juga memperhitungkan faktor pendukung lainnya seperti tingkat kemacetan dan kondisi jalan. Hal ini bertujuan agar rute yang dihasilkan tidak hanya menjadi rute terpendek secara jarak, tetapi juga rute yang paling optimal untuk dilalui oleh kendaraan keselamatan dalam kondisi darurat.

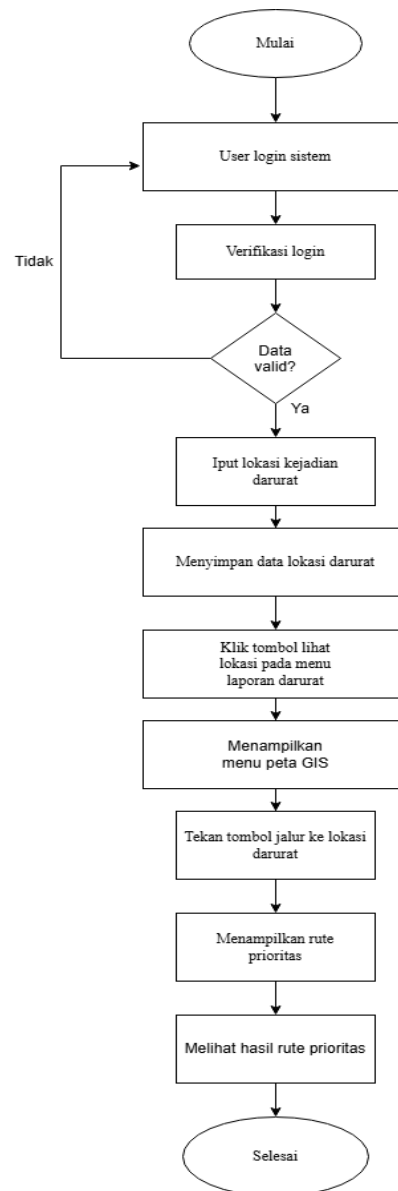
Oleh karena itu, setiap sisi (edge) dalam graf diberikan bobot yang merupakan hasil kombinasi dari beberapa kriteria yang digunakan. Perhitungan bobot tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$W = \alpha \times \text{jarak} + \beta \times \text{kemacetan lalu lintas} + \gamma \times \text{kondisi jalan}$$

3.6. Alur Sistem

Alur sistem pada penelitian ini menggambarkan proses kerja Sistem SPK berbasis GIS dalam menentukan rute prioritas kendaraan keselamatan menuju lokasi kejadian darurat di Kecamatan Medan Tembung. Sistem ini dirancang untuk membantu pengguna dalam menentukan rute tercepat dengan memanfaatkan data

jaringan jalan serta proses perhitungan menggunakan algoritma Dijkstra.



Gambar 3.2. Alur Sistem

Alur sistem pada gambar tersebut menjelaskan mekanisme kerja sistem pendukung keputusan berbasis GIS dalam menentukan rute prioritas kendaraan keselamatan dengan memanfaatkan algoritma Dijkstra. Proses diawali dengan pengguna melakukan login ke dalam sistem. Selanjutnya, sistem melakukan verifikasi terhadap data login yang dimasukkan. Apabila data tidak valid, pengguna diarahkan kembali ke halaman login, sedangkan apabila data valid maka pengguna

dapat melanjutkan proses ke dalam sistem. Pengguna kemudian memasukkan lokasi kejadian darurat dan sistem menyimpan data tersebut. Setelah data tersimpan, pengguna dapat memilih menu laporan darurat dan melihat lokasi kejadian pada peta GIS. Selanjutnya, pengguna menekan tombol jalur menuju lokasi darurat sehingga sistem melakukan proses pencarian rute menggunakan jaringan jalan yang tersedia dan algoritma Dijkstra. Hasil proses tersebut kemudian ditampilkan sebagai rute prioritas pada peta GIS. Pengguna dapat melihat hasil rute yang telah ditentukan oleh sistem sebagai informasi dalam membantu menentukan jalur kendaraan keselamatan menuju lokasi kejadian.

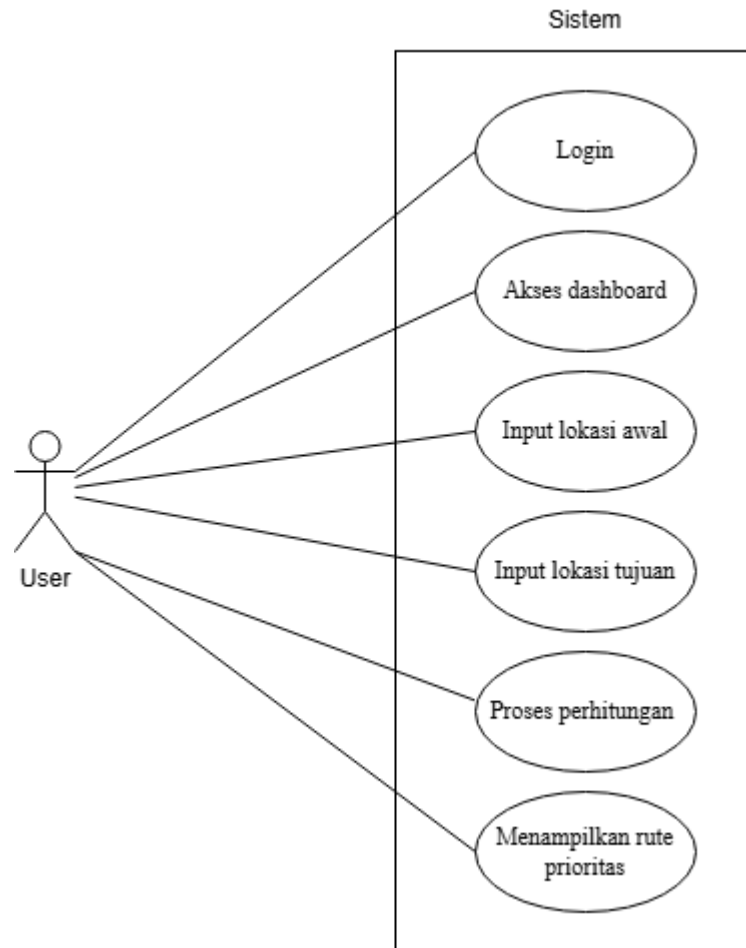
3.7. Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada penelitian ini dilakukan untuk menggambarkan struktur serta alur kerja dari sistem pendukung keputusan yang menggunakan GIS dalam menentukan rute prioritas kendaraan darurat menuju lokasi kejadian pada wilayah Medan Tembung. Tujuan dari tahap perancangan sistem ini untuk memberikan gambaran mengenai interaksi antara pengguna dan sistem serta cara sistem memproses data. Sistem yang dikembangkan memungkinkan para pengguna menggunakan rute tercepat dengan memanfaatkan data jaringan jalan yang telah dimodelkan dalam bentuk graf yang terdiri dari simpul (node) dan sisi (edge). Data jaringan jalan ini selanjutnya diproses dengan metode Dijkstra untuk menemukan jalur terpendek dari lokasi awal kendaraan darurat ke lokasi kejadian.

3.7.1. Use Case Diagram

Use Case Diagram menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem. Pada diagram ini, pengguna yang dapat mengakses menu yang tersedia pada sistem. Pengguna memiliki akses untuk melakukan login, mengakses dashboard,

menginput lokasi darurat, melihat lokasi pada menu laporan darurat, menekan tombol jalur ke lokasi darurat, menampilkan rute prioritas.

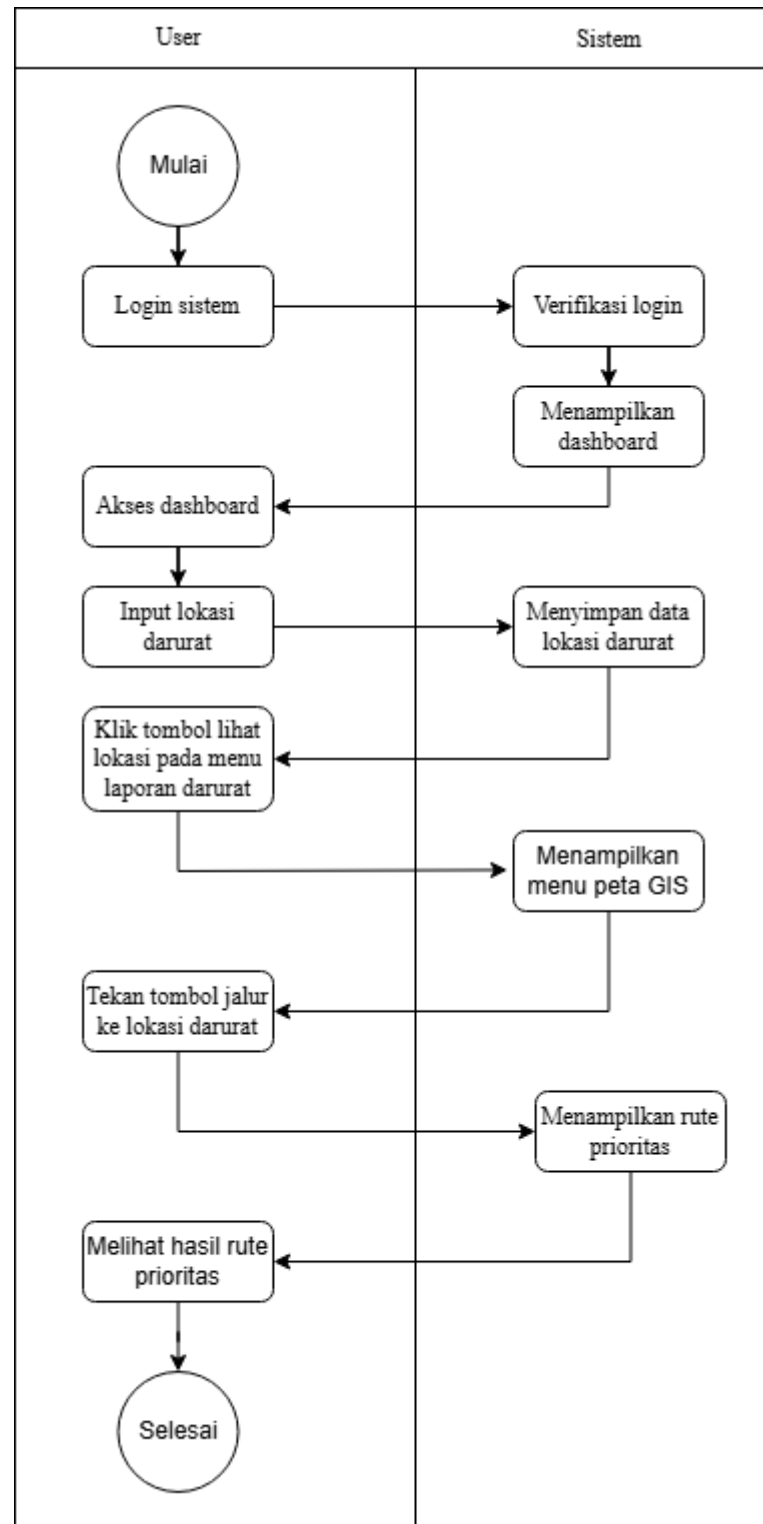


Gambar 3.3. Use Case Diagram

Pada gambar *Use Case Diagram* menggambarkan fungsi-fungsi yang dapat dilakukan oleh pengguna saat menggunakan sistem. Pengguna terlebih dahulu melakukan login untuk masuk ke sistem, kemudian dapat mengakses dashboard. Setelah itu, pengguna dapat memasukkan lokasi darurat dan melihat lokasi tersebut pada menu laporan darurat. Pengguna juga dapat menekan tombol jalur ke lokasi darurat untuk menjalankan proses pencarian rute. Setelah proses selesai, sistem akan menampilkan rute prioritas yang dapat digunakan pengguna sebagai informasi jalur menuju lokasi kejadian darurat.

3.7.2. Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk merepresentasikan alur aktivitas sistem dan interaksi antara pengguna dengan sistem dalam proses penentuan rute prioritas kendaraan keselamatan. Diagram ini menggambarkan urutan aktivitas yang dilakukan oleh pengguna ketika mengoperasikan sistem pendukung keputusan berbasis *Geographic Information System* GIS.



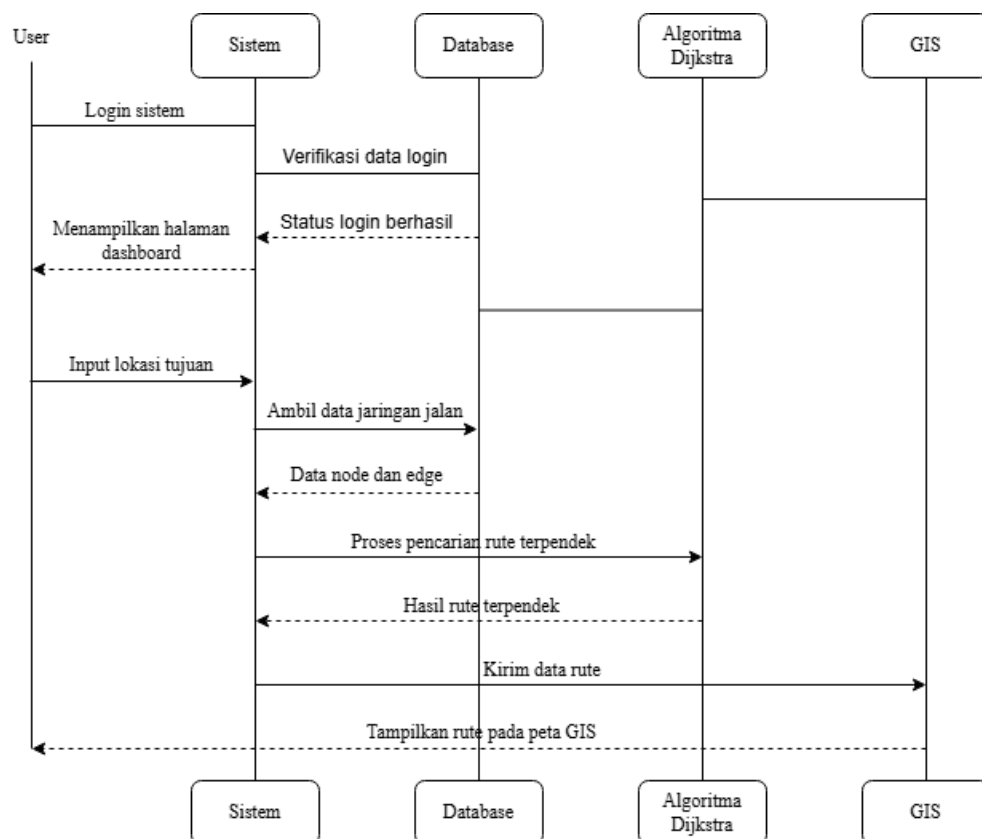
Gambar 3.4. Activity Diagram

Alur kerja pada gambar *Activity Diagram* menunjukkan alur aktivitas pengguna dan sistem dalam menentukan rute prioritas kendaraan keselamatan menuju lokasi

darurat. Proses dimulai ketika pengguna melakukan login, kemudian sistem melakukan verifikasi login dan menampilkan dashboard apabila berhasil. Selanjutnya, pengguna memasukkan lokasi darurat dan sistem menyimpan data lokasi tersebut. Pengguna kemudian memilih menu untuk melihat lokasi pada laporan darurat, sehingga sistem menampilkan lokasi tersebut pada peta GIS. Setelah itu, pengguna menekan tombol jalur ke lokasi darurat, kemudian sistem memproses dan menampilkan rute prioritas menuju lokasi kejadian. Pengguna selanjutnya dapat melihat hasil rute yang ditampilkan oleh sistem, kemudian proses berakhir.

3.7.3. Sequence Diagram

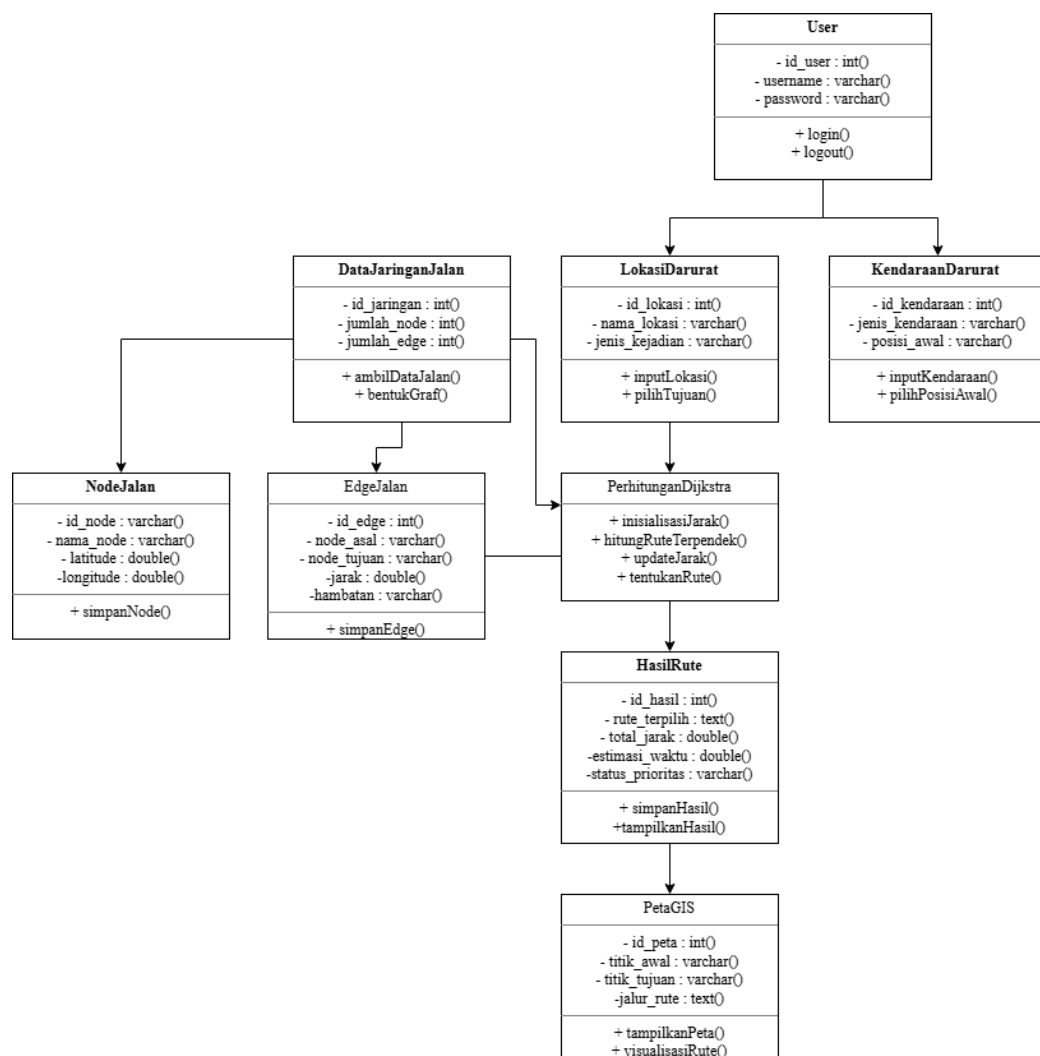
Sequence diagram menggambarkan urutan interaksi antara pengguna dan sistem dalam proses penentuan rute prioritas kendaraan keselamatan.



Gambar 3.5. Sequence Diagram

Diagram ini menunjukkan bagaimana pengguna melakukan login, memasukkan lokasi tujuan atau lokasi darurat, kemudian sistem memproses data jaringan jalan menggunakan algoritma Dijkstra untuk menghitung rute terpendek. Setelah proses perhitungan selesai, sistem menampilkan hasil rute pada peta berbasis GIS sehingga pengguna dapat melihat jalur yang direkomendasikan menuju lokasi kejadian darurat.

3.7.4. Class Diagram



Gambar 3.6. Class Diagram

Class diagram menggambarkan struktur dan hubungan antar kelas dalam sistem pendukung keputusan penentuan rute prioritas kendaraan keselamatan berbasis

GIS. Diagram ini terdiri dari beberapa kelas utama yaitu User, Kendaraan Darurat, Lokasi Kejadian, Node, Edge, Graf Jalan, Dijkstra, Rute, dan Peta GIS.

Class diagram berperan sebagai pengguna sistem, sedangkan Kendaraan Darurat dan Lokasi Kejadian digunakan untuk menentukan titik awal dan tujuan. Kelas Node dan Edge merepresentasikan jaringan jalan dalam bentuk graf, yang kemudian di kelola oleh Graf Jalan sebagai dasar perhitungan. Proses pencarian rute terpendek dilakukan oleh kelas Dijkstra dengan memanfaatkan data graf tersebut, kemudian hasilnya disimpan dalam kelas Rute berupa jalur dan jarak tempuh. Selanjutnya, hasil rute divisualisasikan melalui Peta GIS dalam bentuk peta digital sehingga memudahkan pengguna dalam memahami jalur yang direkomendasikan. Dengan struktur ini, sistem mampu mengelola data, melakukan perhitungan, dan menampilkan hasil secara terintegrasi dan sistematis.

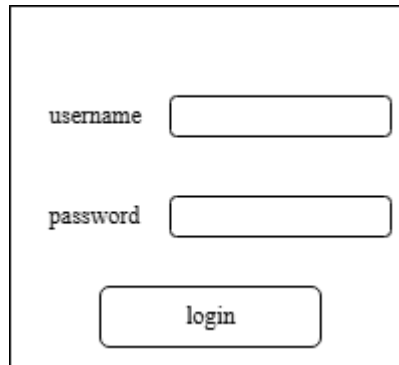
3.8. Rancangan Antarmuka

Rancangan antarmuka pada sistem ini dibuat untuk memberikan kemudahan bagi pengguna dalam menjalankan aplikasi sistem pendukung keputusan penentuan rute prioritas kendaraan keselamatan berbasis GIS. Tampilan sistem dirancang secara sederhana dan terstruktur agar pengguna dapat memahami alur penggunaan mulai dari proses masuk ke sistem, pengolahan data, hingga penampilan hasil dalam bentuk peta. Halaman yang terdapat pada sistem ini meliputi login, dashboard, data node, data edge, proses pencarian rute, hasil rute, dan peta GIS.

1. Halaman login

Halaman login pada sistem yang digunakan oleh pengguna untuk mengakses sistem. Pengguna harus memasukkan username dan password yang telah terdaftar agar dapat masuk ke halaman utama. Apabila data login yang dimasukkan benar,

maka sistem akan menampilkan halaman dashboard, sedangkan jika data tidak sesuai maka pengguna tidak dapat masuk ke sistem. Halaman login bertujuan agar hanya pengguna yang memiliki akses yang dapat menggunakan aplikasi.

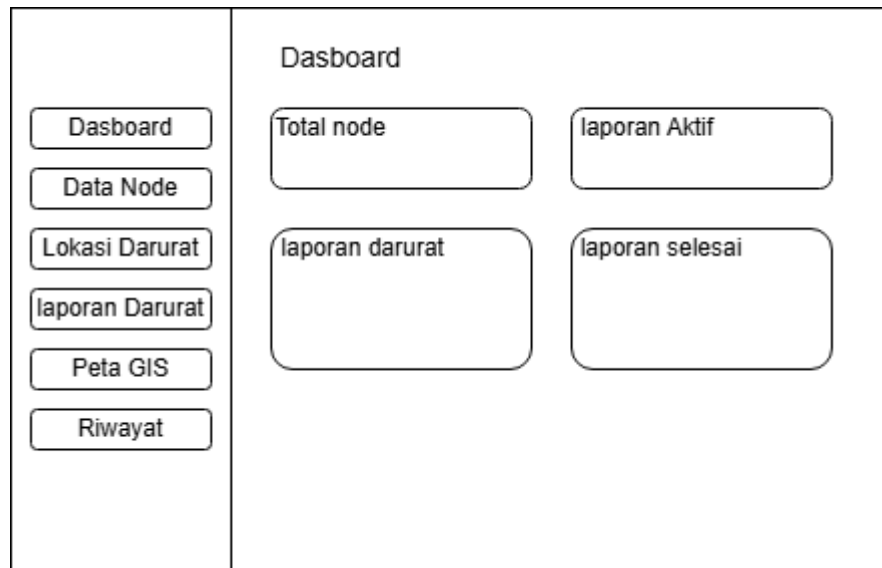


A login form with a rectangular border. Inside, there are three elements: a label 'username' followed by a text input field, a label 'password' followed by a text input field, and a button labeled 'login' at the bottom.

Gambar 3.7. Halaman Login

2. Halaman dashboard

Halaman dashboard merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah pengguna berhasil masuk ke dalam sistem. Halaman ini menampilkan informasi singkat mengenai kondisi sistem, seperti jumlah node, jumlah laporan darurat yang masih aktif, serta laporan yang telah selesai diproses. Pada bagian sebelah kiri terdapat menu navigasi yang digunakan untuk mengakses fitur Dashboard, Data Node, Lokasi Darurat, Laporan Darurat, Peta GIS, dan Riwayat Selesai. Dengan adanya dashboard, pengguna dapat melihat informasi utama sistem dan berpindah ke fitur lain dengan lebih mudah.



Gambar 3.8. Halaman Dashboard

3. Halaman Data Node

Halaman Data Node digunakan untuk menampilkan data node yang terdapat pada sistem. Data yang ditampilkan meliputi nomor, kode node, nama node, jenis node, latitude, longitude, dan aksi. Halaman ini membantu pengguna dalam melihat data titik-titik yang digunakan sebagai bagian dari jaringan jalan pada proses pencarian rute.

Dasboard

Data Node

Lokasi Darurat

laporan Darurat

Peta GIS

Riwayat

Data Node

no	kode	nama_kode	jenis_kode	latitude	longtitude	aksi

Gambar 3.9. Halaman Data Node

4. Halaman Lokasi Darurat

Halaman Lokasi Darurat digunakan untuk mencatat lokasi terjadinya keadaan darurat atau bencana, seperti nama lokasi, jenis kejadian, serta koordinat latitude dan longitude. Data ini nantinya digunakan untuk menampilkan lokasi kejadian pada Peta GIS dan membantu proses penanganan darurat.

Lokasi darurat	
kode darurat	lokasi
nama lokasi	latitude
jenis kejadian	longitude
simpan lokasi kembali	

Gambar 3.10. Halaman Lokasi Darurat

5. Halaman Laporan Darurat

Halaman Laporan Darurat digunakan untuk menampilkan data laporan mengenai kejadian darurat yang telah dicatat dalam sistem. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat informasi seperti kode laporan, nama lokasi, keterangan kejadian, koordinat, status, serta tindakan yang dilakukan. Data tersebut membantu pengguna memantau dan mengetahui kondisi setiap kejadian darurat secara lebih teratur.

Dashboard

Data Node

Lokasi Darurat

laporan Darurat

Peta GIS

Riwayat

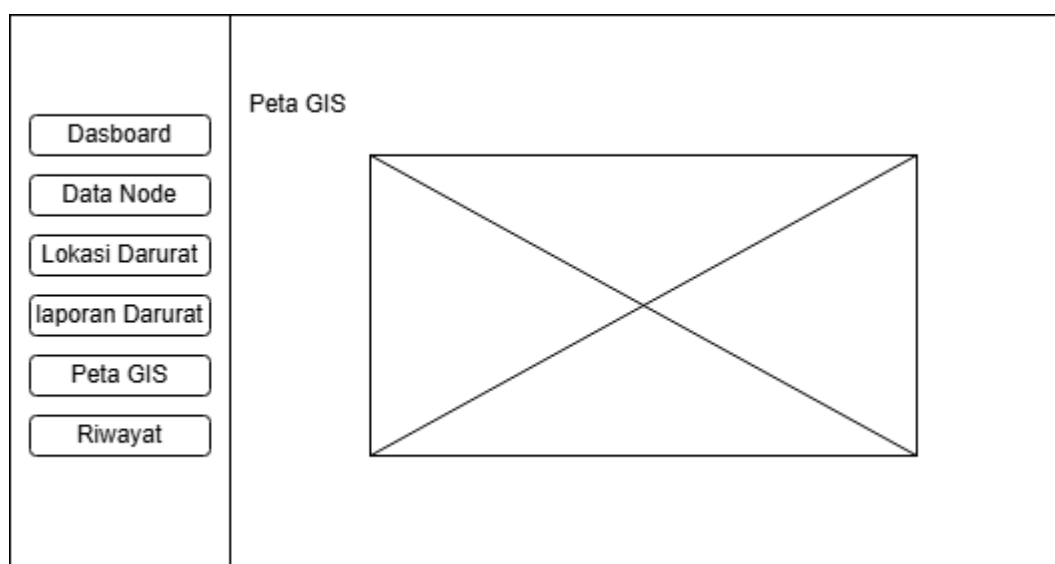
laporan darurat

no	kode laporan	nama lokasi	keterangan	koordinat	status	aksi

Gambar 3.11. Halaman Laporan Darurat

6. Halaman Peta Gis

Halaman Peta GIS digunakan untuk menampilkan lokasi kejadian darurat secara visual dalam bentuk peta. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat titik lokasi yang telah tersimpan sehingga memudahkan dalam mengetahui posisi kejadian dan membantu menentukan rute menuju lokasi tersebut.



Gambar 3.12. Halaman Peta GIS

7. Halaman Riwayat

Halaman Riwayat digunakan untuk menampilkan data kejadian darurat yang telah tersimpan sebelumnya. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat informasi seperti kode laporan, nama lokasi, jenis kejadian, keterangan, koordinat, dan status. Halaman ini membantu pengguna melihat dan mengetahui kembali data kejadian yang pernah tercatat dalam sistem.

Dasboard

Data Node

Lokasi Darurat

laporan Darurat

Peta GIS

Riwayat

Riwayat

no	kode laporan	nama lokasi	jenis kejadian	keterangan	koordinat	status

Gambar 3.13. Halaman Riwayat

3.9. Spesifikasi Perangkat yang Digunakan

Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Rute Prioritas Kendaraan Keselamatan berbasis *Geographic Information System* (GIS) memerlukan perangkat keras dan perangkat lunak yang mendukung proses perancangan, pemrograman, pengolahan data, pengelolaan basis data, serta pengujian sistem. Spesifikasi perangkat yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan pengembangan sistem berbasis web dan penerapan algoritma Dijkstra dalam menentukan rute kendaraan keselamatan menuju lokasi kejadian darurat.

3.9.1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah laptop yang digunakan selama proses pembuatan dan pengujian sistem. Laptop digunakan untuk membuat program, mengelola database, menjalankan server lokal, serta mengakses peta pada sistem. Selain itu, laptop juga digunakan untuk melakukan pengujian sistem dalam menentukan rute dari lokasi awal menuju lokasi kejadian darurat.

Tabel 3.5. Perangkat Keras

NO	Perangkat	Spesifikasi
1	Laptop	Intel Core i5
2	Ram	8 GB
3	Penyimpanan	SSD 512 GB
4	Sistem Operasi	Windows 11

3.9.2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak digunakan untuk membantu proses pembuatan, pengembangan, dan pengujian sistem. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa aplikasi yang memiliki fungsi masing-masing dalam mendukung pembuatan sistem. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.6. Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Fungsi
1	Visual Studio Code	Digunakan untuk membuat dan mengedit kode program
2	XAMPP	

		Digunakan untuk menjalankan server lokal
3	PHP	Digunakan untuk membuat program sistem
4	MySQL	Digunakan untuk menyimpan dan mengelola data

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1. Implementasi Algoritma Dijkstra

Implementasi algoritma Dijkstra dilakukan untuk menentukan rute terpendek dari lokasi awal kendaraan keselamatan menuju lokasi kejadian darurat. Pada sistem yang dibangun, jaringan jalan direpresentasikan dalam bentuk node dan edge. Node digunakan sebagai titik pada jaringan jalan, sedangkan edge merupakan penghubung antar-node yang memiliki nilai jarak sebagai bobot. Data tersebut kemudian digunakan oleh algoritma Dijkstra untuk mencari jalur dengan total jarak paling kecil.

4.1.1. Pembentukan Jaringan Jalan

Tahap awal dalam proses pencarian rute adalah membentuk jaringan jalan berdasarkan data node dan edge. Data tersebut diambil dari database kemudian digunakan untuk mengetahui hubungan antara satu node dengan node lainnya.

```
if (
    isset($graph[$awal]) &&
    isset($graph[$tujuan])
) {
    $graph[$awal][] = [
        'tujuan' =>
            $tujuan,
        'jarak' =>
            $jarak
    ];
}
```

Gambar 4.1. Program Pembentukan Jaringan Jalan

Pembentukan jaringan jalan dilakukan dengan menghubungkan node awal dengan node tujuan berdasarkan data edge yang tersedia. Setiap hubungan antar-node diberikan nilai jarak yang digunakan sebagai bobot dalam jaringan. Sistem juga membentuk hubungan dua arah sehingga ruas jalan dapat digunakan dari node awal menuju node tujuan maupun sebaliknya.

4.1.2. Penentuan Titik Awal dan Titik Tujuan

Setelah jaringan jalan terbentuk, sistem menentukan titik awal dan titik tujuan. Titik awal merupakan lokasi kendaraan keselamatan, sedangkan titik tujuan merupakan lokasi kejadian darurat yang telah dipilih.

```
$nodeTerdekat = null;
$jarakKeLokasi = INF;

foreach (
    $nodes as $id => $node
) {
    $jarakGPS = hitungJarakGPS(
        $latitudeDarurat,
        $longitudeDarurat,
        $node['latitude'],
        $node['longitude']
    );

    if (
        $jarakGPS < $jarakKeLokasi
    ) {
        $jarakKeLokasi =
            $jarakGPS;
        $nodeTerdekat =
            $id;
    }
}
```

Gambar 4.2. Program Penentuan Node

Menunjukkan proses penentuan node terdekat dengan lokasi kejadian. Proses dilakukan dengan menghitung jarak antara koordinat lokasi darurat dengan setiap node yang tersedia. Selanjutnya, setiap jarak dibandingkan dan node dengan jarak

paling kecil dipilih sebagai node terdekat. Node tersebut kemudian digunakan untuk menghubungkan lokasi kejadian dengan jaringan jalan dalam proses pencarian rute.

4.1.3. Proses Algoritma Dijkstra

Setelah titik awal dan tujuan ditentukan, sistem mulai melakukan proses pencarian rute menggunakan algoritma Dijkstra. Pada tahap awal, setiap node diberikan nilai jarak awal yang tidak terhingga, sedangkan node awal diberikan nilai jarak 0. Sistem juga mencatat node yang telah dikunjungi dan node sebelumnya yang digunakan untuk membentuk rute.

```
while (true) {
    $nodeSekarang = null;
    $jarakTerkecil = INF;

    foreach (
        $jarak as $id => $nilai
    ) {
        if (
            !$dikunjungi[$id] &&
            $nilai < $jarakTerkecil
        ) {
            $jarakTerkecil =
                $nilai;
            $nodeSekarang =
                $id;
        }
    }
}
```

Gambar 4.3. Proses Algoritma

Kode menunjukkan proses pencarian rute menggunakan algoritma Dijkstra. Sistem mencari node yang memiliki nilai jarak paling kecil dan belum dikunjungi. Node tersebut kemudian dipilih sebagai node yang akan diproses berikutnya. Proses ini dilakukan secara berulang untuk menentukan jalur dengan jarak paling pendek menuju lokasi tujuan.

4.1.4. Penentuan Jalur Hasil Dijkstra

Setelah proses algoritma Dijkstra selesai, sistem membentuk rute berdasarkan node sebelumnya yang telah disimpan selama proses perhitungan. Sistem menelusuri node dari lokasi tujuan kembali ke titik awal, kemudian membalik urutannya sehingga diperoleh rute dari titik awal menuju lokasi kejadian. Setelah itu, sistem menghitung total jarak rute dan menyimpan hasilnya untuk ditampilkan pada halaman hasil.

```
$rute = [];
$current =
    $nodeVirtual;

while (
    $current !== null
) {
    $rute[] =
        $current;

    if (
        !isset(
            $sebelumnya[$current]
        )
    ) {
        break;
    }
    $current =
        $sebelumnya[$current];
}

$rute =
    array_reverse(
        $rute
    );

$totalJarak =
    $jarak[$nodeVirtual];
```

Gambar 4.4. Pembentukan Rute

Kode digunakan untuk membentuk rute berdasarkan hasil perhitungan algoritma Dijkstra. Sistem menelusuri node dari tujuan menuju titik awal berdasarkan node sebelumnya, kemudian membalik urutannya agar menjadi rute

dari titik awal menuju lokasi kejadian. Setelah rute terbentuk, sistem mengambil total jarak yang diperoleh dari hasil perhitungan.

4.2. Implementasi Antarmuka Peta Digital

Sistem menggunakan Leaflet.js untuk menampilkan peta digital sebagai media visualisasi lokasi dan rute yang dihasilkan. Peta digital digunakan untuk menampilkan posisi lokasi kejadian serta jalur yang diperoleh dari proses pencarian rute menggunakan algoritma Dijkstra. Dengan adanya peta ini, pengguna dapat melihat rute yang telah ditentukan secara lebih jelas melalui tampilan geografis.

```
var map = L.map('map').setView([3.6200, 98.7300], 14);  
  
L.tileLayer('https://{s}.tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png', {  
  attribution: '&copy; OpenStreetMap contributors'  
}).addTo(map);
```

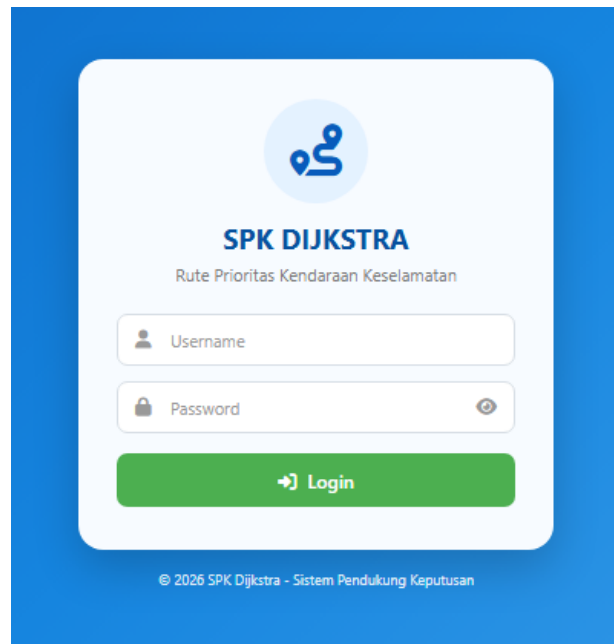
Gambar 4.5. Implementasi Peta Digital

Implementasi peta digital pada sistem menggunakan library Leaflet. Peta menggunakan OpenStreetMap sebagai peta dasar yang digunakan untuk menampilkan informasi lokasi dan jaringan jalan pada sistem.

4.3. Tampilan Antarmuka

Tampilan antarmuka merupakan bagian yang digunakan sebagai penghubung antara pengguna dengan sistem. Pada tahap ini, rancangan yang telah dibuat sebelumnya diterapkan ke dalam bentuk halaman yang dapat digunakan secara langsung. Tampilan sistem dibuat sederhana dan mudah dipahami agar pengguna dapat menjalankan setiap fungsi yang tersedia dengan mudah.

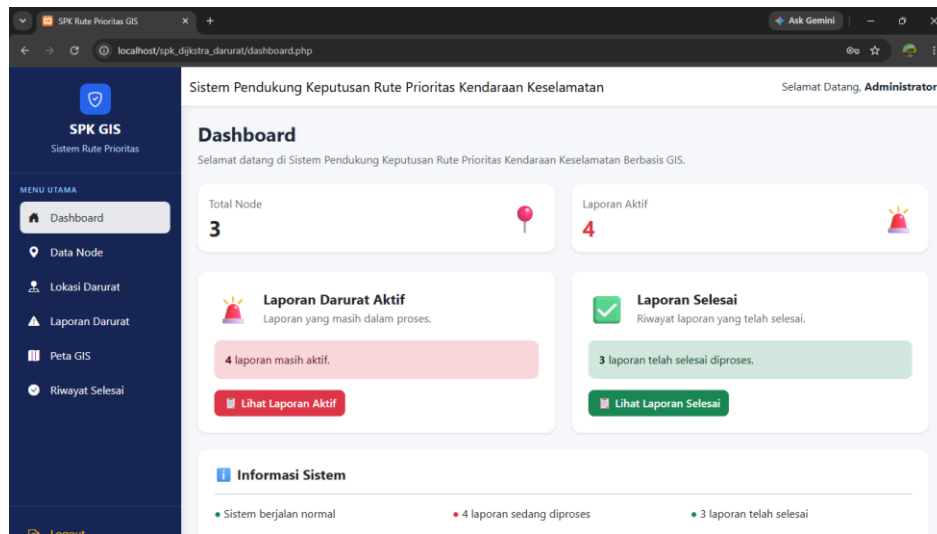
1. Halaman Login

The image shows a login form for a system called "SPK DIJKSTRA". The form is centered on a blue background. At the top, there is a circular logo with a blue icon. Below the logo, the text "SPK DIJKSTRA" is displayed in bold, followed by the subtitle "Rute Prioritas Kendaraan Keselamatan". The form contains two input fields: "Username" with a user icon and "Password" with a lock icon and a toggle eye icon. A green "Login" button with a right arrow icon is positioned below the password field. At the bottom of the form, a copyright notice reads "© 2026 SPK Dijkstra - Sistem Pendukung Keputusan".

Gambar 4.6. Form Login

Halaman login digunakan oleh pengguna untuk masuk ke dalam sistem. Pengguna harus memasukkan username dan password yang telah terdaftar agar dapat mengakses fitur-fitur yang tersedia pada sistem. Pada halaman login, sistem menyediakan akses berdasarkan instansi pengguna, yaitu Kepolisian, Pemadam Kebakaran, dan Ambulans. Setiap pengguna akan diarahkan dan diberikan akses sesuai dengan instansi yang digunakan untuk login, sehingga informasi dan laporan yang ditampilkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing instansi.

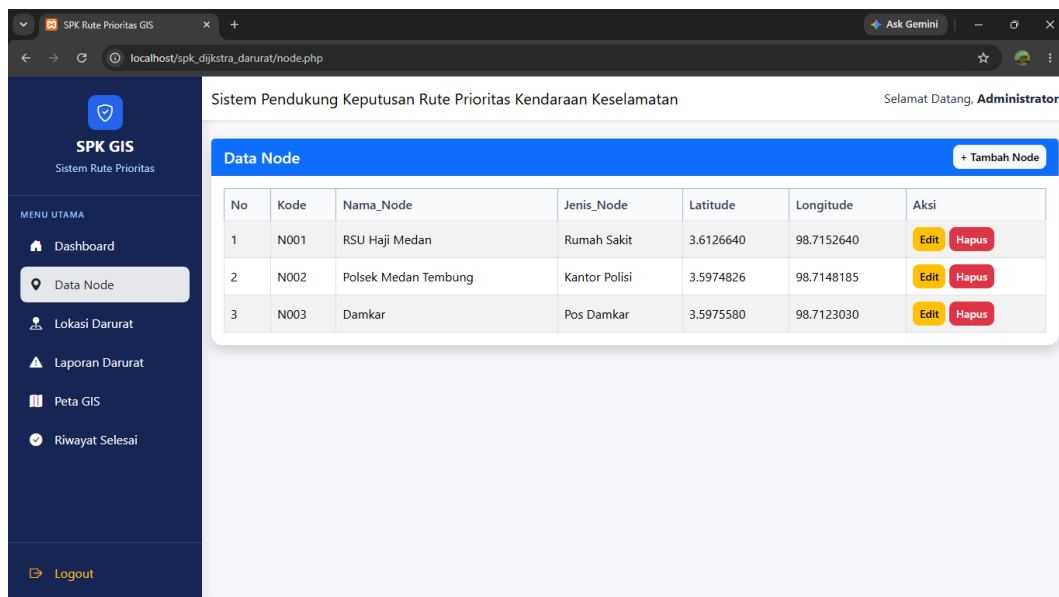
2. Halaman Dashboard



Gambar 4.7. Dashboard

Dashboard merupakan halaman utama setelah pengguna berhasil masuk ke dalam sistem. Halaman ini menampilkan informasi singkat mengenai sistem dan beberapa menu utama. Dashboard digunakan sebagai halaman awal untuk mengakses fitur-fitur yang tersedia pada sistem.

3. Halaman Data Node



Gambar 4.8. Data Node

Halaman Data Node digunakan untuk mengelola data titik jaringan jalan yang digunakan dalam proses pencarian rute. Pada halaman ini pengguna dapat melihat data node yang telah tersimpan dan melakukan pengelolaan data sesuai kebutuhan sistem.

4. Halaman Lokasi Darurat

The screenshot shows a web application interface for 'Sistem Pendukung Keputusan Rute Prioritas Kendaraan Keselamatan' (Safety Vehicle Route Priority Decision Support System). The user is logged in as 'Administrator'. The left sidebar contains a 'MENU UTAMA' (Main Menu) with options: Dashboard, Data Node, Lokasi Darurat (selected), Laporan Darurat, Peta GIS, and Riwayat Selesai. The main content area is titled 'Tambah Lokasi Darurat' (Add Emergency Location). It contains the following form elements:

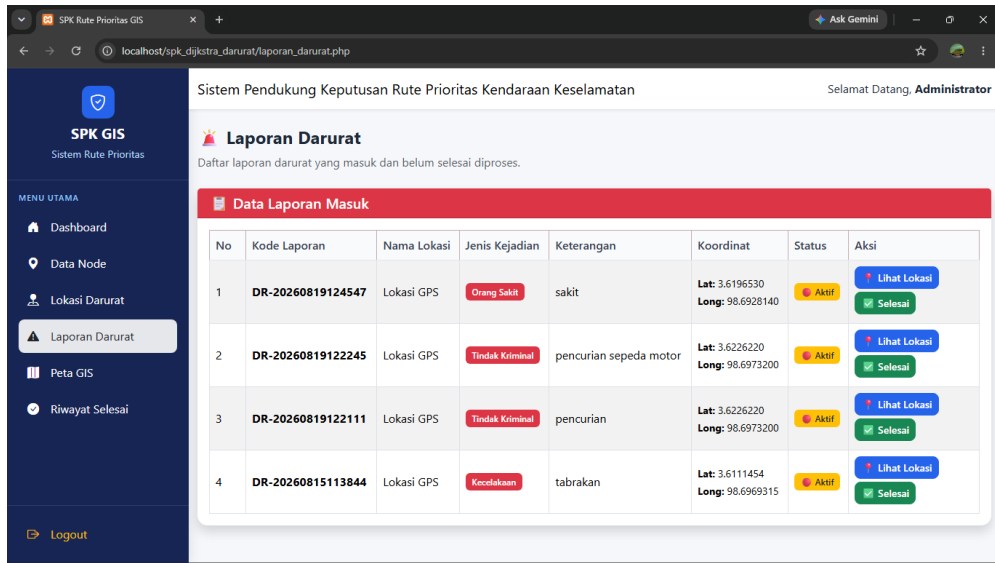
- Kode Darurat**: A text input field with a placeholder 'Contoh: D001'.
- Nama Lokasi**: A text input field with a placeholder 'Contoh: Jalan Tuasan'.
- Jenis Kejadian**: A dropdown menu with the option '-- Pilih Jenis Kejadian --'.
- Lokasi Terdeteksi**: A text input field with the placeholder 'Belum mendeteksi lokasi' and a blue button labeled 'Gunakan Lokasi Saya'.
- Latitude**: A text input field with a placeholder 'Contoh: 3.611897'.
- Longitude**: A text input field with a placeholder 'Contoh: 98.6969843'.

Below the form, there is a note: 'Klik tombol jika ingin menggunakan lokasi GPS otomatis. Bisa diketik manual atau diisi otomatis.' At the bottom, there is a yellow button labeled 'Cari Node Terdekat' and a status message 'Node belum dihitung.'

Gambar 4.9. Lokasi Darurat

Halaman Lokasi Darurat digunakan untuk memasukkan data kejadian darurat yang terjadi. Pada halaman ini pengguna dapat mengisi informasi mengenai lokasi kejadian, jenis kejadian, instansi yang dibutuhkan, keterangan, serta koordinat lokasi.

5. Halaman Laporan Darurat



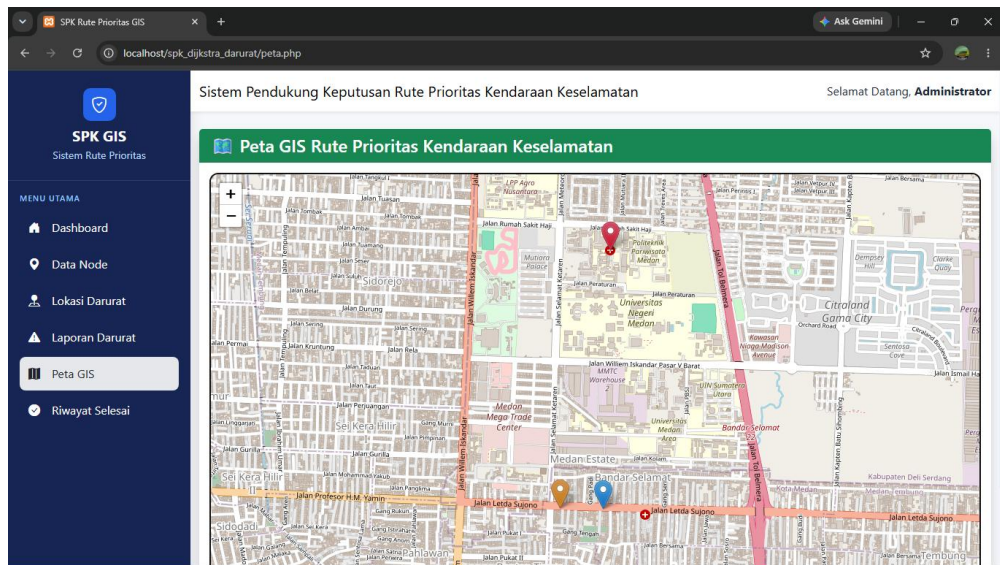
The screenshot shows the 'Laporan Darurat' (Emergency Report) page of the SPK GIS system. The page title is 'Sistem Pendukung Keputusan Rute Prioritas Kendaraan Keselamatan'. The user is logged in as 'Administrator'. The page displays a list of incoming emergency reports under the heading 'Data Laporan Masuk'.

No	Kode Laporan	Nama Lokasi	Jenis Kejadian	Keterangan	Koordinat	Status	Aksi
1	DR-20260819124547	Lokasi GPS	Orang Sakit	sakit	Lat: 3.6196530 Long: 98.6928140	Aktif	Lihat Lokasi Selesai
2	DR-20260819122245	Lokasi GPS	Tindak Kriminal	pencurian sepeda motor	Lat: 3.6226220 Long: 98.6973200	Aktif	Lihat Lokasi Selesai
3	DR-20260819122111	Lokasi GPS	Tindak Kriminal	pencurian	Lat: 3.6226220 Long: 98.6973200	Aktif	Lihat Lokasi Selesai
4	DR-20260815113844	Lokasi GPS	Kecelakaan	tabrakan	Lat: 3.6111454 Long: 98.6969315	Aktif	Lihat Lokasi Selesai

Gambar 4.10. Laporan Darurat

Halaman Laporan digunakan untuk melihat laporan kejadian yang telah masuk ke dalam sistem. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat informasi laporan yang tersedia sesuai dengan instansi yang digunakan untuk login. Sistem membatasi akses laporan berdasarkan instansi, sehingga petugas Pemadam Kebakaran, Kepolisian, dan Ambulans hanya dapat melihat laporan yang ditujukan kepada instansinya masing-masing. Laporan yang masih aktif dapat diproses lebih lanjut oleh petugas yang bersangkutan, termasuk menentukan rute kendaraan keselamatan menuju lokasi kejadian. Setelah laporan selesai ditangani, petugas dapat mengubah status laporan menjadi selesai sehingga laporan tersebut tidak lagi ditampilkan sebagai laporan aktif.

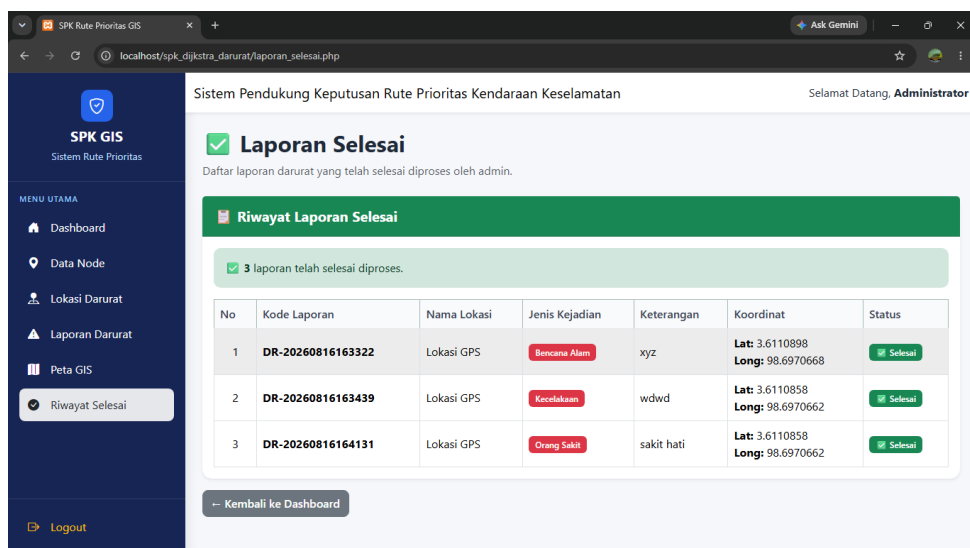
6. Halaman Peta GIS



Gambar 4.11. Peta GIS

Halaman Peta GIS merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan lokasi kejadian dan hasil pencarian rute. Peta digunakan agar pengguna dapat melihat posisi lokasi secara langsung dan mengetahui jalur perjalanan kendaraan keselamatan. Pada halaman ini ditampilkan titik lokasi kejadian, titik awal kendaraan, serta jalur yang dihasilkan dari proses pencarian rute menggunakan algoritma Dijkstra.

7. Halaman Riwayat



Gambar 4.12. Riwayat

Halaman Riwayat Selesai digunakan untuk menampilkan laporan yang sudah selesai diproses. Laporan yang sebelumnya masih aktif akan berubah statusnya menjadi **Selesai** setelah proses penanganan dilakukan. Halaman ini digunakan untuk menyimpan dan melihat kembali laporan yang telah selesai sehingga laporan aktif dan laporan yang sudah selesai dapat dibedakan dengan jelas.

4.4. Pengujian Antarmuka

Pengujian antarmuka dilakukan untuk memastikan setiap halaman pada sistem dapat digunakan sesuai dengan fungsi yang telah dirancang. Pengujian dilakukan dengan mencoba setiap menu dan fitur yang tersedia, kemudian melihat apakah keluaran yang diberikan sistem sudah sesuai dengan yang diharapkan. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah Black Box Testing. Pengujian dilakukan dari sisi pengguna dengan memberikan beberapa masukan pada sistem tanpa melihat proses kode program yang berjalan di dalamnya.

4.5. Pengujian *Black box Testing*

Pengujian *Black Box Testing* dilakukan untuk mengetahui apakah setiap fungsi yang terdapat pada sistem dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dilakukan dengan memberikan masukan pada sistem kemudian melihat keluaran yang dihasilkan. Pengujian ini tidak melihat proses atau kode program yang digunakan di dalam sistem, tetapi hanya melihat fungsi yang dapat digunakan oleh pengguna. Pengujian ini berfokus pada aspek fungsional sistem.

Tabel 4.1. *black box testing*

NO	Fitur yang diuji	Skenario pengujian	Hasil yang diinginkan	Hasil

1	Halaman Login	Membuka halaman login sistem	Halaman login menampilkan kolom username, password, dan tombol Login	Berhasil
2	Halaman Dashboard	Melakukan login dan masuk ke halaman utama	Dashboard menampilkan informasi sistem, jumlah node, laporan aktif, laporan selesai, serta menu navigasi	Berhasil
3	Data Node	Membuka menu Data Node	Sistem menampilkan data node berupa kode, nama node, jenis node, latitude, longitude, serta tombol Edit dan Hapus	Berhasil
4	Lokasi Darurat	Membuka menu Lokasi Darurat	Sistem menampilkan form untuk memasukkan kode darurat, nama lokasi, jenis kejadian, lokasi, latitude, dan longitude	Berhasil

5	Laporan Darurat	Membuka menu Laporan Darurat	Sistem menampilkan daftar laporan yang masuk beserta kode laporan, lokasi, jenis kejadian, keterangan, koordinat, status, dan aksi	Berhasil
6	Peta GIS	Membuka menu Peta GIS	Sistem menampilkan peta digital dan lokasi kejadian dalam bentuk marker	Berhasil
7	Riwayat Selesai	Membuka menu Riwayat Selesai	Sistem menampilkan daftar laporan yang telah selesai diproses beserta informasi lokasi, jenis kejadian, keterangan, koordinat, dan status	Berhasil

4.6. Hasil Pengujian Blackbox Testing

Berdasarkan hasil pengujian antarmuka dan Black Box Testing yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa Sistem Pendukung Keputusan Rute Prioritas Kendaraan Keselamatan berbasis GIS menggunakan algoritma Dijkstra telah berjalan sesuai dengan fungsi dan kebutuhan yang telah dirancang. Pengujian

dilakukan terhadap beberapa fitur utama, yaitu login, dashboard, data node, lokasi darurat, laporan darurat, Peta GIS, dan riwayat selesai. Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap fitur dapat menerima masukan dan menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan, mulai dari proses masuk ke sistem, pengelolaan data node dan lokasi kejadian, penampilan laporan darurat, hingga visualisasi lokasi pada Peta GIS dan penyimpanan riwayat laporan yang telah selesai. Berdasarkan hasil tersebut, seluruh fitur yang diuji dinyatakan berhasil, sehingga dapat disimpulkan bahwa antarmuka dan fungsi utama sistem telah berjalan dengan baik serta dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan dalam penelitian.

1. Kelebihan Sistem

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, sistem memiliki beberapa kelebihan. Sistem dapat membantu pengguna dalam melaporkan kejadian darurat dan menentukan lokasi kejadian berdasarkan koordinat yang diberikan. Sistem juga dapat menampilkan lokasi kejadian pada peta GIS sehingga posisi kejadian lebih mudah diketahui. Selain itu, sistem dapat menentukan dan menampilkan rute prioritas dari titik awal menuju lokasi kejadian dengan menggunakan algoritma Dijkstra. Hasil rute yang ditampilkan juga memberikan informasi mengenai jarak dan perkiraan waktu perjalanan sehingga dapat membantu pengguna dalam mengetahui jalur yang harus ditempuh.

2. Kekurangan Sistem

Selain memiliki kelebihan, sistem yang dibangun masih memiliki beberapa kekurangan. Sistem masih bergantung pada data jaringan jalan berupa node dan edge yang tersedia, sehingga perubahan atau penambahan jaringan jalan perlu

diperbarui pada sistem. Penggunaan peta GIS juga membutuhkan koneksi internet agar peta dapat ditampilkan dengan baik. Selain itu, ketepatan koordinat lokasi masih bergantung pada akurasi GPS perangkat pengguna. Sistem juga belum menggunakan kondisi lalu lintas secara *real-time*, sehingga kondisi seperti kemacetan, kecelakaan, atau penutupan jalan yang terjadi setelah data jaringan dibuat belum dapat diperhitungkan secara langsung dalam penentuan rute.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Rute Prioritas Kendaraan Keselamatan untuk Penanganan Keadaan Darurat pada Wilayah Padat Penduduk Menggunakan Algoritma Dijkstra Berbasis GIS, maka dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Sistem Pendukung Keputusan berbasis GIS berhasil dirancang untuk membantu menentukan rute prioritas kendaraan keselamatan menuju lokasi keadaan darurat di Kecamatan Medan Tembung.
- 2) Algoritma Dijkstra berhasil diterapkan dalam menentukan rute terpendek dengan menggunakan jarak antar-node sebagai bobot pada jaringan jalan. Berdasarkan perhitungan manual dari RSU Haji Medan menuju lokasi kejadian darurat, diperoleh total jarak sebesar 3,885 km. Sementara itu, hasil yang ditampilkan oleh sistem menunjukkan jarak sebesar 3,97 km dengan estimasi waktu tempuh 6 menit. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses pencarian rute pada sistem dapat menghasilkan rute yang sesuai dengan jaringan jalan yang digunakan dalam penelitian.
- 3) Sistem berhasil mengintegrasikan hasil pencarian rute dengan peta GIS, sehingga lokasi kejadian dan rute yang dihasilkan dapat ditampilkan secara visual. Hal ini memudahkan pengguna dalam mengetahui posisi kejadian serta jalur yang dapat digunakan kendaraan keselamatan untuk menuju lokasi tersebut.

- 4) Berdasarkan pengujian Black Box Testing, fungsi utama sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. Pengujian meliputi proses login, dashboard, pengelolaan data node, laporan darurat, penentuan lokasi, peta GIS, pencarian rute, penyelesaian laporan, dan riwayat laporan. Sistem memiliki kelebihan dalam memberikan informasi lokasi dan rute secara lebih mudah melalui peta GIS serta membantu menentukan rute berdasarkan algoritma Dijkstra. Namun, sistem masih memiliki beberapa kekurangan, yaitu bergantung pada data jaringan jalan yang tersedia, membutuhkan koneksi internet untuk menampilkan peta GIS, ketepatan lokasi masih dipengaruhi oleh akurasi GPS, dan belum memperhitungkan kondisi lalu lintas secara *real-time* dalam proses penentuan rute.
- 5) Kelebihan sistem adalah mampu mengintegrasikan laporan kejadian, lokasi, peta GIS, dan pencarian rute dalam satu sistem sehingga pengguna lebih mudah mengetahui lokasi kejadian dan rute yang dapat digunakan.
- 6) Kekurangan sistem adalah masih bergantung pada data jaringan jalan yang tersedia, koneksi internet untuk menampilkan peta GIS, akurasi GPS dalam menentukan lokasi, serta belum memperhitungkan kondisi lalu lintas secara *real-time*.

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem dan penelitian selanjutnya adalah:

- 1) Sistem dapat dikembangkan dengan memperbarui data jaringan jalan secara berkala, terutama data node dan edge, sehingga rute yang dihasilkan

oleh algoritma Dijkstra tetap sesuai dengan kondisi jaringan jalan yang digunakan.

- 2) Data jaringan jalan dan lokasi kejadian dapat diperluas ke wilayah lain di Kota Medan agar sistem dapat digunakan dengan cakupan wilayah yang lebih luas.
- 3) Sistem dapat dikembangkan menjadi aplikasi mobile agar petugas kendaraan keselamatan dapat mengakses informasi lokasi dan rekomendasi rute dengan lebih mudah saat berada di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

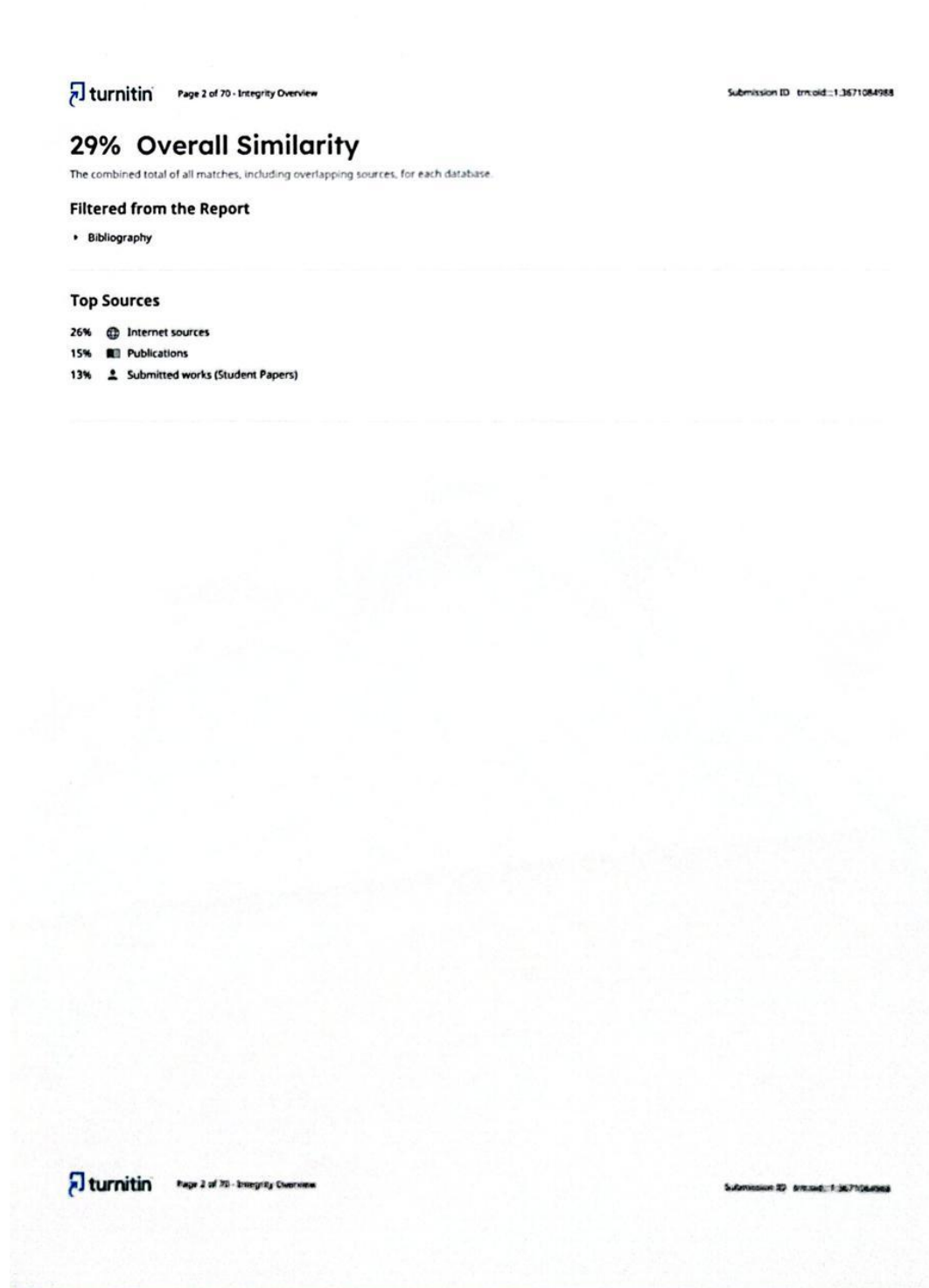
- Arthalia, I., & Sukmasetyan, P. (2022). *Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Terpendek Menuju Pelayanan Kesehatan*. 1(1), 30–37.
- Bagus, I., Puja, K., Nanda, P., & Permana, A. (2025). *Penerapan Algoritma Dijkstra pada Pencarian Rute Terpendek ke Puskesmas Denpasar Utara II*. 5(2), 92–97.
- Bahri, S. (2019). *RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI BERBASIS WEB PADA TEACHING FACTORY BAKERY SMK PUTRA ANDA BINJAI*. 8(3), 1.
- Berutu, I., Auzi, S., Ashillah, S., & Harliana, P. (2025). Integrasi Algoritma Dijkstra Pada Aplikasi Qgis Untuk Simulasi Rute Tercepat Di Medan : Studi Kasus Rute Dari Universitas Negeri Medan Ke Rumah Sakit Royal Prima. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(1), 453–461.
<https://doi.org/10.36040/jati.v9i1.12296>
- Hasanah, F. N., & Untari, R. S. (2020). Rekayasa Perangkat Lunak: Perancangan Sistem Informasi Menggunakan Unified Modeling Language (UML). *Jurnal Manajemen Informatika*, 5(1), 22-29.
- Harahap, M. K., & Khairina, N. (2017). *Pencarian Jalur Terpendek dengan Algoritma Dijkstra*. 2, 18–23.
- Haryada, A. A., Triase, Jannah, M., & Amri, H. (2024). *Implementasi Repository E- papers PT. Harian Waspada*. 7(April), 120–131.
- Hendi Muhammad, A., & Yuniansyah. (n.d.). *Aplikasi Metode Djikstra Pada Sistem Pengambilan Keputusan Pemilihan Jalur Transportasi Menggunakan Teknologi Gis*. <http://sig-trans.uib.ac.id/>.

- Kekal, H. P., Gata, W., Nurdiani, S., Jati, A., Rini, S., & Wita, D. S. (2021). *ANALISA PENCARIAN RUTE TERCEPAT MENUJU TEMPAT WISATA PULAU KUMALA KOTA TENGGARONG MENGGUNAKAN ALGORITMA GREEDY*. 7(1).
- Kurniawan, T. A. (2018). *PEMODELAN USE CASE (UML): EVALUASI TERHADAP BEBERAPA KESALAHAN DALAM PRAKTIK*. 5(1), 77–86.
<https://doi.org/10.25126/jtiik.201851610>
- Natalina, K., Silvany, & Supratikta, H. (2024). Dampak sistem informasi geografis (sig) terhadap proses pengambilan keputusan pemasaran berbasis sebaran titik lokasi dalam menentukan nilai minimarket. *Multidisci*, 1, 1230–1236.
<https://doi.org/10.62567/micjo.v1i3.14>
- Pardede, R. M. (2024). *Perbandingan Algoritma Dijkstra Dan Algoritma Birectional Dijkstra Dalam Pencarian Rute Terpendek*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Pasaribu, W., Purba, C., & Gunawan, I. (2026). *Implementasi Algoritma Dijkstra Berbasis Teori Graf untuk Penentuan Rute Terpendek dari STIKOM Tunas Bangsa ke Suzuya Merdeka Mall Kota Pematangsiantar*. 6(April).
- Rufus, E. C., Riyadi, R. R., Hasibuan, D. N., Christian, E., & Pranatawijaya, V. H. (2024). *PENERAPAN ALGORITMA DIJKSTRA DALAM MENENTUKAN RUTE TERPENDEK UNTUK JASA PENGIRIMAN BARANG DI PALANGKA RAYA Edward*. 8(3), 3387–3391.
- Saputro Stevian Suryo. (n.d.). *Perancangan Aplikasi GIS Pencarian Rute Terpendek Peta Wisata Di Kota Manado Berbasis Mobile Web Dengan Algoritma Dijkstra*.

- Simatupang, J. (2018). *Sistem pendukung keputusan penentuan karyawan terbaik menggunakan metode saw studi kasus amik mahaputra riau*. 2(1).
- Simon, M. R., & Dewanto, M. . D. Y. (2023). *Prototipe kunci pintu otomatis menggunakan sensor kamera berbasis raspberry 1,2*. 12(1), 21–29.
- Sobatnu, F., Irawan, F. A., & Salim, A. (2017). *IDENTIFIKASI DAN PEMETAAN MORFOMETRI DAERAH ALIRAN SUNGAI MARTAPURA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI GIS*. 1(2), 45–52.
- Wibowo, P., Rahmat, Y., & Nurhayati, O. D. (2025). *Modifikasi Algoritma Jalur Terpendek untuk Ambulans di Berbagai Kondisi Jalan untuk Pasien Gawat Darurat*. 10.
- Yulia, A., & Triase, T. (2024). Sistem Informasi Geografis Pemetaan dan Pencarian Lokasi Terdekat Tempat Sampah Sementara di Kota Medan Menggunakan Algoritma Dijkstra. *Jurnal Algoritma*, 21(2), 252–263.
<https://doi.org/10.33364/algoritma/v.21-2.2139>

LAMPIRAN

1. Turnitin



2. Letter of Acceptance (LoA)



INDO SCHOLARS
 Ambidextrous : Journal of Innovation, Efficiency
 and Technology in Organization
 HP : +62 812-7488-7803 ; E-Mail : admin@indoscholarcenter.com ; E-ISSN : 3031-7002



SURAT KETERANGAN PUBLIKASI ARTIKEL JURNAL

Letter of Acceptance (LoA)

Nomor : /LOA/Ambidextrous/998/Vol4/No4/2026

Kepada YTH.
Firmansyah, Firahmi Rizky

Terimakasih telah mengirimkan artikel terbaik anda untuk diterbitkan pada **Ambidextrous : Journal of Innovation, Efficiency and Technology in Organization** dengan judul:

"Decision Support System for Determining Priority Routes for Safety Vehicles for Emergency Response in Densely Populated Areas Using GIS-Based Dijkstra Algorithm"

Berdasarkan hasil review dan keputusan tim editor, maka artikel tersebut dinyatakan **DITERIMA** untuk dipublikasikan pada **Ambidextrous : Journal of Innovation, Efficiency and Technology in Organization** edisi **Volume 4 Nomor 4** bulan **Desember 2026**.

Demikian surat keterangan ini kami sampaikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, kami ucapkan terimakasih.

No Reg : LOA20261013103558



Keaslian LOA
 Dapat Diperiksa
 Dengan Memindai
 QR Code
 Disamping !

LOA20261013103558

Palembang, 13 October 2026
 Editor In Chief



Ilzar Daud, Ph.D

Penerbit :
Indo Scholars
 Kota Palembang, Sumatera Selatan
 +62 812-7488-7803
 admin@indoscholarcenter.com



